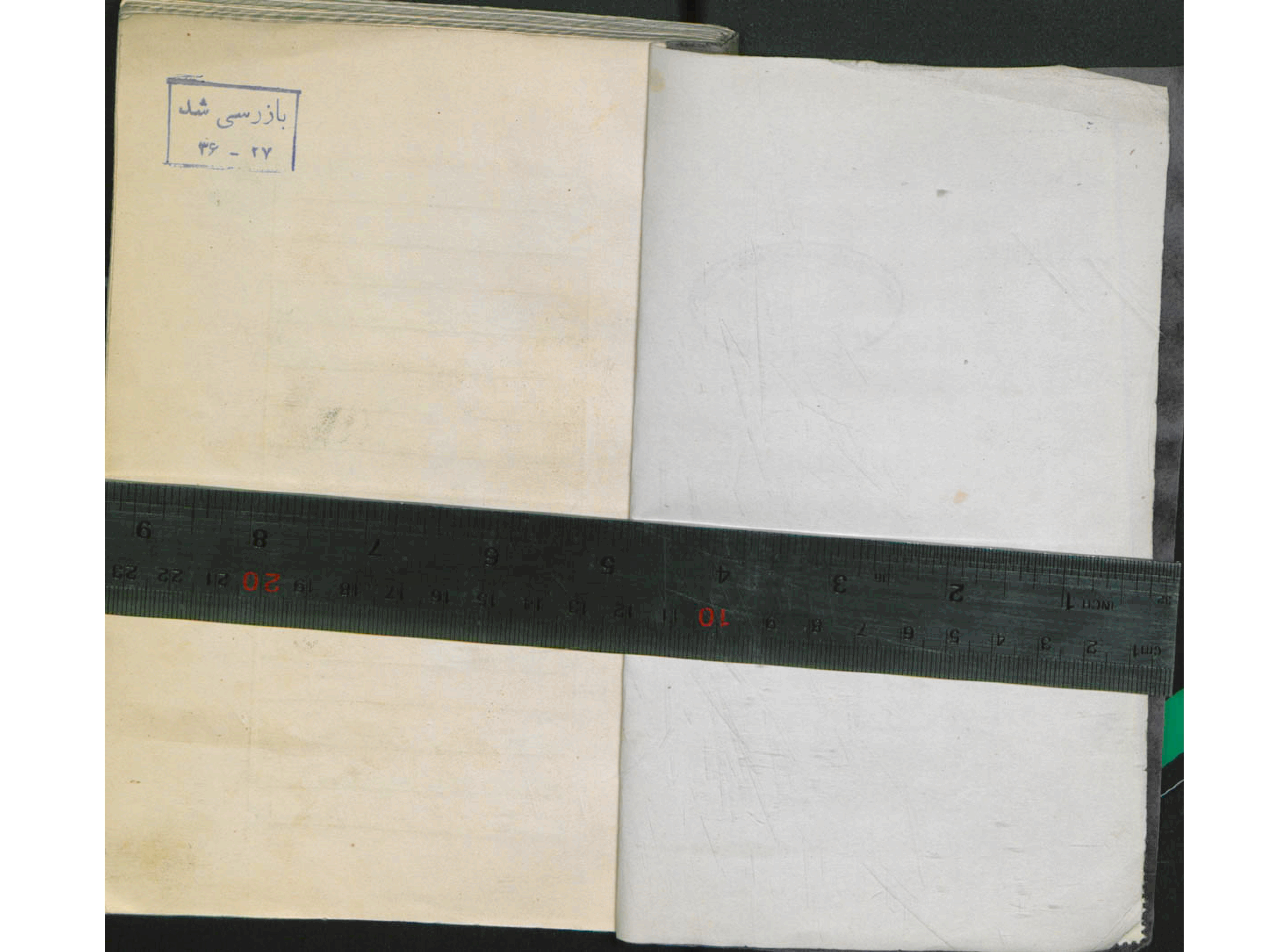


كتاب التجزية والتحليل
المستنسخ من ترجمة المصري
کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی
۱۴۱۱۹
بازدید شد
۱۳۸۲
کتابخانه مجلس شورای ملی
مؤلف
موضوع
شماره ثبت کتاب
۷۷۹۹۹
خطی - فهرست شده
۸۷۵۳


بازرسی شد
۲۷ - ۳۶

فاتحة

في ايضاح الاصطلاحات

قد اردنا قبل الشروع في ذكر كيفية التحليل ان نوضح بعض الكلمات الاصطلاحية المستعملة في هذا الكتاب

التذويب

قد تعلمنا من الكيمياء العمومية ماهية التذويب وقواعدها فان اكثر المواد الجامدة اذا وضعت في سيال تذوب فيه فالبعض يذوب في الماء والبعض لايذوب فيه بل في سيال الحمض والبعض لايذوب فيهما بل في سيال القلوي فقط وهذه الخاصية مهمة في التحليل الكيمي لان عليها مبني تميز كثير المركبات بعضها عن بعض

الرسوب

اذا وجد عنصر ما مذوبًا في سيال حامض تفرق اذا اضيف الى السيال مادة تتحد مع العنصر متولدة مركبًا لايذوب في سيال حامض وهذا الفصل اي ان يتولد في سيال رائق مركب جديد لايذوب في السيال هو ما يسمى رسوبًا ويسمى بالمركب الجديد الذي لايذوب راسبًا

الترشيح

الترشيح هو تفرق راسب عن سيال بواسطة مادة ذات مسامات مثلًا اذا صب سيال فيه راسب على ورق نشاش فينفذ السيال في مسامات الورق اما الجامد فلا ينفذ فيها بل يبقى على الورق ثم يفرق عن السيال واذا وضع ورق الترشيح في قمع والقمع في قنينة او انبوبة لاستقاء السيال يجب ان يكون بين القمع والقنينة فسحة لخروج الهواء عند دخول السيال كما يرى في الشكل والسيال الباقي بعد الترشيح يسمى مرشحًا ولايضاح كيفية الترشيح انظر وجه ٢٣

التجفيف

اذا حمي سيال فيه مذوب تبخر السيال ويبقى الجامد وتفريق الجامد عن السيال هذا بواسطة الحرارة هو ما يسمى تجفيفًا وقد يكون التجفيف باجماد السيال فقط لتبخر بعض الماء المذوب منه

جدول آلات التحليل الكيمي

عمليات التحليل الكيمي هي بسيطة جدًا ولا تحتاج لاستخدام
آلات كثيرة وهاك جدول جميع ما يقتضي من الآلات للعمليات
المذكورة في هذا الكتاب

انابيب للكشف مع ممسحة لتنظيفها يُرى شكل الانابيب في الرسم

محل للانابيب يصنع من خشب وفيه منه الى الاعلى ثقوب بارزة
لاجل وضع الانابيب الفارغة وثقب ثقوبًا مناسبة لاجل
وضع الانابيب الملآنة

قطعة بلاتين لتجفيف بعض المواد

شريط بلاتين يستخدم لنقل مادة الى اللهيب للكشف عنها عدة
فليسنات جيدة مناسبة لتحكيم السد

دقماع زجاج

صحون صينية صغيرة لتجفيف السائلات والرواسب قضيب زجاج
لتحريك السائلات المجففة

هاون صغير مع مدقة

ورق ترشيح

قنينة

قنينة تركب كما في الرسم لاجل غسل الرواسب ٢ القنينة مسدودة
جيدًا القنينة فيها انبوبتان احداهما ب تصل من طرفها الواحد
الى اسفل القنينة من داخل وينعطف طرفها الآخر على زاوية حادة
والاخرى ت يدخل طرفها الواحد نصفًا الى داخل
القنينة قليلًا وينعطف الآخر على زاوية منفرجة
فاذا نفخ في انبوبة ت تنتج ضغط على سطح الماء
وبسبب خروجه من الانبوبة ب فبواسطة هذه الآلة
يقدر المحلل على غسل الرواسب في المرشحة بدون تفريط في الماء

قنديل الكحول (يرى شكله في الرسم) ويجب ان يكون له غطاء
محكم (ا) يسد به في غير مدة العمل لكي لا يتطاير منه الكحول
الكحول فيبقى ماء الكحول في القنينة ويمانع الاشتعال
على انه يصح استعمال غير هذا القنديل لاجل التحليل
وانما هذا النوع هو الاوفق بسبب نقاوة اللهيب
وشدة الحرارة

قنينة لاستحضار الهيدروجين المكبرت يرى شكلها على وجه
بوري اعتيادي ويرى شكلها وكيفية العمل به بند ١٥٥ في
اول القسم الثالث من هذا الكتاب

ملقط نحاس او حديد وعند طرفه (اي عند النقطة التي يمسك بها
١) قطعة پلاتين ليمسك بها المادة المراد فحصها بالبوري

ورق التمويس

فيرى ان هذه الالات التي تقدم شرحها بسيطة جدا ويمكن ان
يعاض عنها بما يقوم مقامها من الات اخرى بسيطة ان اقتضى
الحال فتجفف احيانا مادة تحت فحص على قطعة زجاج مثلا عوضا
عن پلاتين على قنديل زيتي عوضا عن الكحول وقس عليه

جدول عام لاشهر الكواشف المستخدمة في التحليل الكيمي

الماء

في كل المعاملات الكيمية التي يستخدم فيها الماء يجب ان يكون صرفا
غير انه لا يوجد في الطبيعة صرفا. اما ماء المطر ففيه هواء كروي
وغازات اخر من الغازات المتفرقة في الهواء وفيه
احيانا حامض نيتريك اما مياه الينابيع ففيها مواد معدنية
مختلفة وغاز الحامض الكربونيك وغير ذلك
والماء ينقى بالاستقطار اي بتحويله الى بخار بالحرارة ثم اعادته

الى

الى حالته السائلة ببرودة وتستعمل له الكثف الالة المعروفة بالكركة ذات الانبيق
او تستعمل له كثف مع اي وعاء كان لتغلي الماء الالة
المرسومة في شكل المسماة كثف ليبغ نسبته الى مخترعها فوصل

بالوعاء الذي يغلي فيه الماء وعند غليانه يصعد بخاره في الانبوبة
١٢ اما التعمير د فيدخل اليه مجرى ماء بارد من وعاء موضوع
لذلك فيحيط الانبوبة ويخرج عنه د وهكذا يتحول
البخار الى ماء ويقطر من طرف الانبوبة عذب وبما ان
الانبوبة ٢ ب اي زجاج تصلح هذه الالة لاستقطار بعض الحوامض
والمواد الطيارة

قبل استعمال الماء المستقطر في الاعمال الكيمية يجب امتحانه لكي تحقق
نقاوته وذلك بهذه الطرق (١) تمتحنه بورق التمويس الازرق
الاحمر لئلا تكون فيه مادة قلوية او حامضة (٢) جفف قليلا منه

على قطعة پلاتين لطيفة فان كان صرفًا لا يبقى على سطح البلاتين شيئ
(٣) أضيف اليه قليلا من ماء الكلس فان كان فيه حامض كربونيك
يتعكر بتوليد الكربونات الكلسيك (٤) أضيف اليه قليلاً
من الكلوريد الباريك فان كان فيه الكبريتات الكلسيك وقاعدة
اخرى مركبة مع حامض كبريتيك يتولد الكبريتات الباريك الابيض
الذي لا يذوب باضافة حامض نتريك اليه (٥) أضيف اليه قليلاً من
النيترات الفضيك فان كان فيه كلوريد ما مثل الكلوريد الصوديك
يتكون راسب ابيض هو الكلوريد الفضيك لا يذوب في حامض
نتريك بل يذوب في ماء النشادر (٦) أضيف اليه قليلاً من الا
كسالات الامونيك فان كان فيه كلس يتعكر بتوليد راسب ابيض
هو الاكسالات الكلسيك

اما ماء المطر فيصح في الاعمال الكيمية المذكورة في هذا الكتاب اذا
لم يجمع في اول الضباب لاستراجه حينئذ بالغازات المتفرقة في الهواء
قبل تنظيفه بالمطر

حامض ايدروكلوريك

في الكواشف العمومية لا بد من ان يكون هذا الحامض صرفًا واذ ذاك
هو عديم اللون وثقله النوعي ٢ر١ واذا خفف قليل منه على

سطح

سطح پلاتين لا يبقى شيئ
على ان هذا الحامض الاعتيادي كثيراً ما يخالطه الحديد والزرنيخ والحامض
الكبريتيك وقد يخالطه الكلور والحامض الكبريتوس فلذلك
يجب على المحلل ان يمتحنه قبل الاستعمال

اولاً خففه بالماء المقطر واضف اليه مذوب الكلوريد الباريك
(كلوريد الباريوم) فاذا تعكر السيال يدل على وجود الحامض
الكبريتيك

ثانياً خففه فاذا اصفر يدل على وجود الحديد فيه او شبع قليلاً منه
بماء النشادر حتى يصير قلويًا ثم حمضه بحامض خليك واضف
اليه مذوب الفروسيانيد البوتاسيك (فروسيانيد البوتاسيوم)
فاذا ازرق يدل على وجود الحديد

ثالثاً يكشف عن الزرنيخ كما سيذكر في نظر بند ٣٨ على وجه ٦٣

حامض ايدروكلوريك مخفف

وهو يستحضر بمزج جزء من الحامض الثقيل باربعة اجزاء من الماء المقطر

حامض نتريك

ويجب ان يكون هذا الحامض صرفًا ايضًا لكنه واذ ذاك يكون ثقله
النوعي ١٧ ٥ر١ او لا يبقى شيئ منه اذا خفف على

قطعة باتين وقد يخالطه حامض هيدروكلوريك وحامض كبريتيك
فيقتضي امتحانه

اولاً حققه بماء مقطر واضف اليه الكلوريد الباريك فاذا
تعكر السائل يدل على وجود الحامض الكبريتيك

ثانياً حققه بماء مقطر واضف اليه مذوب النيترات الفضيك
فان تعكر يدل على وجود الحامض الهيدروكلوريك

حامض نيتريك مخفف

وهو يستحضر بمزج الحامض الثقيل باربعة اجزاء من الماء المقطر

ماء الذهب

وهو يستحضر عند الاحتياج بمزج اربعة اجزاء من الحامض الهيدرو
كلوريك الثقيل وجزء من الحامض النيتريك الثقيل

الحامض الكبريتيك

يجب ان يكون صرفاً غير انه كثيراً ما يخالطه زرنيخ ورصاص
وحديد وكلسيوم فلابد من امتحانه

اولاً خففه قليلاً باربعة او خمسة اجزاء من الكحول واذا
تعكر يدل على وجود الرصاص او الحديد او الكلسيوم
فيكشف عن الرصاص بسهولة باضافة قليل من الحامض

الهيدرو

الهيدروكلوريك اليه وهو في الانبوبة فان تعكر المزيج عند ملامسة
الحامضين يدل ذلك على وجود الرصاص

حامض خليك

يجب ان يكون هذا الحامض صرفاً حتى لا يتعكر عند اضافة
كلوريد الباريوم او نيترات الفضة وبعد تشبيعه ماء نشادرياً
واضافة هيدروجين كبريت لا يتعكر

حامض هيدروكبريتيك ذا لهيدروجين المكبرت

وهو يستحضر على كيفية ستذكر (بند ٢١ على وجه ٣٤) واذا
احتيج اليه صرفاً يمرر الغاز في قنينة ماء القنينة قبل استعماله
كما يرى في الرسم ٢ القنينة التي فيها الكبريتة الحديدوس والحامض
الكبريتيك المخفف ب القنينة التي فيها الماء لتنقية
الغاز س الانبوبة التي يخرج منها الغاز بعد مروره على الماء

ويستخدم الهيدروجين المكبرت في التحليل الكيمي اما غازاً باجرائه

في السائل تحت الفحص وذوبانا في الماء كما سيذكر ذ لظروجه
وبما ان الدوب يفسد عند تعرضه للهواء فلا يستحضر منه كمية
زائدة مرة واحدة ويحفظ في قنينة مسدودة سدا محكما
ومقلوبة في الماء حذرا من دخول الهواء اليها

ماء النشادر

يجب ان يكون عديم اللون يكشف عن نقاوته بانه اولا
اذا جفف على قطعة بلاتين لا يبقى باق ثانيا بعد تخفيفه بثلاث
اجزاء من الماء لا يتعكر باضافة ماء الكلس اليه ثالثا بعد تحميضه
بحامض نتريك صرف لا يتولد راسب عند اضافة نترات
الباريت او النترات الفضيك رابعا لا يكتسب لونا عند
اضافة الهيدروجين المكبرت فيه

الهيدروكبريتيد الامونيك

يستحضر باجراء الهيدروجين المكبرت في ماء النشادر الى تشبيعه

الكلوريد الباريك

دوب جزءا منه في عشرة اجزاء من الماء المقطر يجب ان
يكون غير مخلوط بكبريتات
ويجب ان يكون المدوب متعادلا وان لا يتعكر عند الاضافة

الهيدروجين المكبرت او الكبريتيد الامونيك اليه وبعد اضافة
الحامض الكبريتيك اليه حتى لا يعود يرسب شيئ وترشيحه
الا يبقى شيئ بعد تخفيف المرشح على قطعة بلاتين

النترات الباريك

دوب جزءا منه في عشرة اجزاء من الماء المقطر ويجب الا
يتعكر عند اضافة النترات الفضيك اليه

ماء الكلس

لاستحضاره يضاف ماء مقطر الى كلس كاو من المزيج من حين
الى حين ثم اسكب السائل الرائق واحفظه في قنينة مسدودة
جيدا

الهيدرات الصوديك (صود كاو)

ولاستحضاره دوب جزءا من الكربونات الصوديك في
اجزاء من الماء واغل المزيج في وعاء حديدي ثم اضف من
حين الى حين ماء الكلس واستحضر باضافة جزء من كلس كاو
الى ١٢ جزءا من ماء غال حتى لا يعود يفور اذا امتحن قليل
منه بحامض هيدروكلوريك ثم ارفعه عن النار وضعه جانبا الى ان يروق واسكب
السائل الرائق وخففه حتى يكون ثقله النوعي [illegible] واحفظه في قنينة مسدودة جيدا

التسمية الكيمية المستعملة في هذا الكتاب

اولاً تسمية العناصر اي المواد البسيطة

١ اذا كان للمادة البسيطة اسم معروف عند العامة سميت
به مثال ذلك حديد ونحاس

٢ اذا كانت المادة معدناً وحديثة الاكتشاف سميت باسم
صفة خاصة بها نحو كلور (معناه اخضر) ويود (معناه بنفسجي)
وهيدروجين (معناه مولد الماء)

٣ اذا كانت المادة معدناً وحديثة الاكتشاف انتهى اسمها بالحرفين
يوم نحو صوديوم وبوتاسيوم

ثانياً تسمية المركبات من عنصرين

تولد المركبات من عنصرين غالباً باتحاد مادة معدنية مع اخرى
غير معدنية وتسمى كما يأتي

١ ينتهي اسم المادة غير المعدنية بالحرفين يد وتستعمل في العبارة الكيمية
موصوفاً وينتهي اسم المادة المعدنية بالحرفين يك وتستعمل في العبارة
الكيمية صفة مثال ذلك

مركبات فيها	تسمى	مثال ذلك	اسمها السابق
اكسجين	اكسيد	الاكسيد الزنكيك	اكسيد الزنك
كلور	كلوريد	الكلوريد الفضيك	كلوريد الفضة
يود	يوديد	اليوديد البوتاسيك	يوديد البوتاسيوم

وقس عليه

٢ اذا كان للمادة المعدنية مركبان حاصلان من اتحادها مع الاكسجين
او الكلور او اليود او الكبريت فالذي فيه الاقل من الاكسجين
او الكلور او اليود او الكبريت ينتهي اسمه بالحرفين وس
والذي فيه الاكثر بالحرفين يك فان للنحاس اكسيدان الاكسيد
النحاسوس والاكسيد النحاسيك

٣ واذا كان لعنصرين مركبات عديدة واختلف فيها
نسبتهما بعضهما الى البعض تصدر اسم كل من العنصرين بلفظة
تدل على عدد جواهر ذلك العنصر في كل كمية من المركب نحو
ثاني للجوهرين وثالث للثلثة جواهر وهلم جرا فان للحديد مثلاً ثلث
مركبات مع الكبريت الكبريتيد الحديدوس (ح ك)
والكبريتيد الحديديك او ثالث كبريتيد الثاني حديديك
(ح ٢ ك ٣) وثاني كبريت الحديديك (ح ٢ ك ٢)

ثالثاً تسمية الحوامض

١ ان الاكاسيد المواد غير المعدنية تتحد بالاكاسيد المواد

المعدنية مضادة كمية وتختلف عنها اختلافاً كلياً لانها تذوب
في الماء على الغالب مولدة سائلاً ذا طعم حامض يحمّر ذوب
الشمس الازرق بنفسجيته ويسمى كل اسيد من هذا القبيل
انهيدريد فهو عبارة عن اسيد بتركيب مع الماء فيولد حامضاً
او مع معدن فيولد ملحاً ولكما تنتهي صفة الآكاسيد التي
فيها الاقل من الاكسجين بلفظ وس والتي فيها اكثر
بلفظة يك كذلك تنتهي صفة الانهيدريدات بلفظة وس
ويك ايضاً حسب تقتضي الحال نحو الانهيدريد الكبريتوس
(الحامض الكبريتوس غير الهيدراتي) والانهيدريد الكبريتيك
(الحامض الكبريتيك غير الهيدراتي) والانهيدريد الكربونيك
(غاز الحامض الكربونيك)

قد سبق ان الانهيدريد اذا تركب مع معدن ولد ملحاً نحو ا
الكربونات الكلسيك وهو مركب من الانهيدريد الكربونيك
والكلسيوم واما اذا تركب مع الماء فولد حامضاً نحو الحامض
الكبريتوس (الحامض الكبريتوس الهيدراتي) وهو الحاصل من
اتحاد الانهيدريد الكبريتوس مع الماء والحامض الكبريتيك
(الحامض الكبريتيك الهيدراتي) وهو الحاصل من اتحاد الانهيدريد

الكبريتيك

الكبريتيك مع الماء اي الانهيدريد الذي يوصف بلفظة وس
يولد حامضاً يوصف بلفظة وس وكذلك الانهيدريد الذي
ينتهي اسمه في يك . ثم اذا كُشف حامض فيه الاكسجين اقل مما
في الحامض المنتهي في وس يصدّر بلفظة اعلى مثلاً للكلور
اربع حوامض الحامض تحت الكلوروس (كل ۱) والكلور
وس (كل ۲) والكلوريك (كل ۳) والاعلى كلوريك
(كل ۴)

رابعاً تسمية الاملاح

الملح ما حصل عن فعل الحوامض والمعادن بعضها ببعض او عن فعل
الانهيدريد والمعدن ببعضها . وكان يزعم قبلاً ان الملح
حاصل عن اتحاد حامض مع اسيد معدن غير انه اذ حصل
من ذلك اشتباه وابهام اتفق الكيميون على اتخاذ طريقة
بها تسمى الاملاح تسمية منضبطة فاوجدوا ما ياتي بيانه

الملح

۱۰ اذا تولد الاملاح بفعل حامض او انهيدريد ومعدن بعضها
ببعض كتب الحامض او الانهيدريد موصوفاً ينتهي في ات اذ
انتهى اسمه في يك وفي يت اذا انتهى في وس والمعدن
صفة له نحو النيترات الصوديك والكربونات الكلسيك والنيترت

الپوتاسيك. ثم اذا كان للمعدن اكسيدان تركبان مع حامض
فيعطى اسم الاكسيد الذي فيه الاقل من الاكسجين في وس
والذي فيه الاكثر ـيك مثاله ان للحديد اكسيدان تركبان
مع الحامض الكبريتيك وهما الاكسيد الحديدوس و [illegible] الحديد
يك فيولد الكبريتات الحديدوس (المولد من فعل الحامض
الكبريتيك في الاكسيد الاول) والكبريتات الحديديك (المولد
من فعل الحامض في الاكسيد الحديديك الاعلى)

وبالاجمال نقول ان في كل مركب يوتى اولا بالمادة غير المعدنية
او بالحامض حسب مقتضى الحال موصوفًا مصدرًا باللفظة التي تدل
على نسبته في المركب ومنهيا في «يد» اذا كان غير معدن وفي «آت»
او «يت» اذا كان حامضًا ثم يوتى بعد ذلك بالمادة المعدنية
صفةً للموصوف مصدرة بلفظة تدل على نسبتها (اي كمية
عناصرها) ومنهي في يك او وس حسب ما يكون اكسيد المعدن
من الاكاسيد الاعلى او الادنى. واعلم انه يقتضي لتسمية المركبات
تسمية كهذه ان نعرف تركيب تلك المركبات وكمية عناصرها
ونسبتها بعضها الى بعض ومن ثم نعين اسمها ويمكن من اطلع على
اسمها فقط ان يعرف كيفية تركيبها وكمية عناصرها تمامًا

المقدمة

مقدمة

المقدمة

ماهية التحليل الكيمي

(١) ان التحليل الكيمي على قسمين كيفي وكمي اما الكيفي فهو ما يكشف
عن العناصر الموجودة في مادة ما وكيفية تركيبها بعضها مع
البعض

واما الكمي فيكشف عن كمية كل عنصر من العناصر الموجودة في المادة
تحت الفحص فالتحليل الكيفي المتقدم على التحليل الكمي لانه لا بد
من الكشف عن ماهية العناصر قبل الكشف عن كميتها غير ان الكيفي
قد يكون كميًا ايضًا كما لو وجدنا بالكيفي ان المادة تحت الفحص هي مركبة
من الكلور والصوديوم اي الكلوريد الصوديك (ملح الطعام)
فمن معرفة نسبة الكلور والصوديوم الواحد الى الآخر في هذا المركب
نعرف مقدار كل من العنصرين المذكورين بمجرد معرفة المركب

العناصر التي نكشف عنها في هذا الكتاب

(٢) لا يخفى ان عدد العناصر (المواد البسيطة) هي اكثر من ستين
غير ان اشهرها سبعة وثلاثون عنصرًا فقد اتخذناها موضوعًا في هذا الكتاب.

من المواد غير المعدنية

اسماء العناصر	سمته	وزن جوهري
هيدروجين	ه	١

اکسیجن	ا	۱۲
نیتروجین	ن	۱۴
کبریت	ك	۳۲
کربون	کو	۱۲
کلر	کل	۳۵٫۵
فصفور	ف	۳۱
فلور	فل	۱۹
بروم	ب	۸۰
یود	ی	۱۲۷
بور	بو	۱۰٫۹
سیلکون	س	۲۸

ومن المواد المعدنیه

رصاص	رص	۲۰۷
فضه	فض	۱۰۸
زیبق	زی	۲۰۰
بزموت	بز	۲۱۰
نحاس	نح	۶۳٫۵

کدمیوم

کدمیوم	کد	۱۱۲
ذهب	ذ	۱۹۶٫۶
پلاتین	پلا	۱۹۷٫۱
زرنیخ	زر	۷۵
انتیمون	انت	۱۲۲
قصدیر	ق	۱۱
کروم	کرو	۵۲٫۵
حدید	ح	۵۶
الومنیوم	ال	۲۷٫۵
زنک	زن	۶۵
کوبلت	کو	۵۹
نکل	نک	۵۹
منغنیس	من	۵۵
مغنیسیوم	م	۲۴٫۳
باریوم	با	۱۳۷
سترونتیوم	ست	۸۷٫۵
کلسیوم	کلس	۴۰

صوديوم	ص	٢٣
بوتاسيوم	پ	٣٩٫١
امونيوم	ن هـ٤	١٨

اما طريقة الكشف عما بقي من هذه العناصر فستأتي في الكلام عن السبعة والثلاثين عنصراً عند ما تدعو الاحوال لذلك على ان بعضها نادر الوجود بهذا المقدار حتى يكاد يكون عديم الفائدة بالكلية للكيماوي المقتصر على الصناعة فلذلك قد عدلنا عن ذكرها

وقبل الشروع في درس هذا الفن لابد للطالب من درس الكيميا العمومية فهذا الفن هو لمن قد عرف حقيقة العناصر ومركباتها المهمة والقوانين العمومية للتغيرات الكيمية

اما آلات التحليل الكيفي وعملياته فقليلة بسيطة غير انه لابد من النظافة والتدبير في العمل والانتباه التام لادق التفاصيل ومن المستحسنات التي يجب ملاحظتها هو ان الطالب يكتب العمليات الكيمية بعبارات مختصرة تدل على كيفية التحليل والتركيب كما شُرح ذلك في كتاب الكيميا

(٣) ومع ان موضوع هذا الفن الكشف عن العناصر في كل مركب لا يمكننا الا في الاحوال ان نفرز كل عنصر على

حدته

حدته فنعرفه جليًا فالعنصر يعرف غالبًا من بعض مركباته المعروفة التي يدل ظاهرها على وجود هذا العنصر فيها كالكلمة المكتوبة مثلاً فان ظاهرها يدل على جميع الاحرف المركبة منها فاذا وجد الكبريتات الرصاصيك مثلا بعد تحليل مركب ما يتأكد لنا وجود الكبريت في ذلك المركب بشرط ان الكبريت لم يدخله من وسائط التحليل ايضًا اذا بقي الاكسيد الحديديك بعد استعمال عدة من العمليات ولم يمكن دخول الحديد في الكواشف فنستنتج ان الحديد في المركب الاصلي ونؤكد ذلك كما لو كان الموجود حديدًا صرفًا واذا كانت معرفة وجود عنصرٍ ما تتوقف على معرفة مركباته كان لابد لنا من ان نعرف تلك المركبات وظواهرها وصفاتها وعلاقاتها في غيرها . ان بعض المواد المركبة تُعرف من اول وهلة عند الكيمي ومنها نقدر ان نعرف وجود عناصرها . اما غاية المحلل فهي ان يستحضر ما يطرح امامه بواسطة عمليات وجيزة تلك المركبات التي تعرف عنده من ظواهرها

تستنتج

الفصل الاول

رسوب الفضة

(٤) ضع بورة صغيرة من النيترات الفضيك (نيترات الفضة) في زجاجة وذوبها في قليل من الماء المقطر وضف للمذوب بعض

مقدمة

نقط الحامض الهيدروكلوريك وهز الانبوبة جيداً واصبر حتى
يرسب الراسب الناتج ثم ضف للمذوب نقطة واحدة من الحامض
المذكور وان تولد راسب كرر العمل الى ان لا يرسب شيئ من
اضافة الحامض ثم هز الانبوبة جيداً واجلبها على جانب
وخذ قطعة ورق نشاش نحو ثلاثة قراريط مربعة (شكل ١)

واطويها طولاً (شكل ٢). ثم عرضاً (شكل ٣). ثم افتحها
تجعله مخروطاً بحيث يكون من الجانب الواحد ثلاث طبقات ومن

الجانب

الجانب الاخر طبقة واحدة كما في شكل ٤ وضعها في قمع وبلّها بقليل
من الماء ثم ضع القمع شكل ٤

بقليل من الماء ثم ضع القمع وما فيه في محمل تحته قدح كما يرى
في شكل ٥

اك س

المحمل ب

القمع وما فيه ء

ت ء

القدح

الموضوع

تحت المرشح

لاستقبال الراشح

تنبيه . ان الورق (في الشكل) يعني الورق بواسطة تنقيته ترسم في شكل ٥

خذ الآن الانبوبة التي فيها التراب وصب ما فيها في المرشحة
ثم اغسل الانبوبة بماء حتى ينزل كل ما التصق بها تماما داخلها
وصب ذلك في المرشحة . اغسل التراب الباقي
في المرشحة مرتين او ثلاث مرات اي صب
عليه وهو في المرشحة الماء المقطر ، ثم انزعه من القمع وجففه
بالحرارة والطف وبعد ذلك اقسمه الى قسمين

العمل الثاني

كيفية الكشف عن الكلور

(٥) خذ القسم الاول وامزجه مع قليل من ثاني اكسيد
المنغنيز والحامض الكبريتيك الثقيل وضع المزيج في
انبوبة واحم الانبوبة تدريجا فيظهر بخار ذو لون اخضر مصفر
ورائحة الكلور المخصوصة ولتحقيق وجود الكلور خذ قطعة ورق
مبلول بمزيج اليوديد البوتاسيك (يوديد البوتاسيوم
والنشا والماء) وضعها على فوهة الانبوبة فيتحلل
اليوديد البوتاسيك بالكلور الصاعد ويزرق النشا باتحاده
مع اليود فالتراب اذن ذلك حاو الكلور

كيفية الكشف عن الفضة

(٦) خذ القسم الثاني من التراب وامزجه جيدا
مع مقدار من الكربونات الصوديك الناشف واجبلها
بقليل من الماء على هيئة كتلة صغيرة . خذ قطعة من الفحم الاعتيادي
الجيد واحفر ثقبا صغيرا فيه في سطح على زاوية قائمة للخطوط
المستطيلة وضع فيه الكتلة المعجنة المذكورة آنفا وعرضها لضغط
دقائق على لهيب البوري الداخلي كما يرى في (شكل ٦) اي
ضع فوهة البوري خارج اللهيب وانفخ عليه نفخا لطيفا غير منقطع ثم ضع

شكل ٧

الفحم وما عليه في وسط اللهيب بحيث تغطي المادة به (انظر
الشكل ٧) فتتخلص الفضة وتظهر على هيئة كرة بيضاء لامعة
فيقال لهذا اللهيب المحلل

خذ الكرية وضعها بواسطة شريط بلاتين في لهيب البوري الخارجي
كما في شكل ٨ اي ضع فوهة البوري داخل اللهيب وانفخ

نفخاً شديداً غير منقطع ثم ضع الكرية عند رأس اللهيب فلا تتأكسد
(لان الفضة لا تتأكسد بالحرارة) بل تبقى على هيئة كرية بيضاء
لامعة الخارجي فيقال لهذا اللهيب اللهيب المؤكسد
قد علمت من العمل الاول ان اضافة الحامض الهيدروكلوريك
للمذوب فيه النترات الفضيك يولد راسب ومن العمل الثاني
والثالث قد تحقق ان الراسب هو الكلوريد الفضيك الذي
لا يخفى ان كلوره من الحامض الهيدروكلوريك وفضته
من النترات الفضيك وليس في المرشح اي
السائل الباقي بعد تفريقه عن الراسب بالمرشحة
شيء من الفضة

لذلك

لذلك قد فرقت الفضة كلها من المذوب بواسطة الكلور في
الحامض الهيدروكلوريك اي قد فرقت الفضة المذوبة
بتكوين الكلوريد الفضيك الذي لا يذوب في السائل محمض
لانه اذا جعلت مذوب النترات الفضيك قلوياً بواسطة ماء النشادر (١)
في العمل الاول لا يرسب شيء من اضافة الحامض ما دام السائل
قلوياً ولكن حالما يصير السائل محمضاً بواسطة الحامض المستخدم يرسب
الكلوريد الفضيك   مثال كتابة عبارة مختصرة تدل على كيفية التحليل
والتركيب

(٢)   قد استخدمت في العمل الاول النترات الفضيك سمية
فض ن ا٣ والحامض الهيدروكلوريك سمية هـ كل وقد وجد
في الراسب المتولد منهما الكلوريد الفضيك سمية فض كل . لذلك
فض ن ا٣ + هـ كل = فض كل + كذا ماك = هـ) الباقي
من الحامض الهيدروكلوريك) بـ ن ا٣ ر الباقي من النترات الفضيك
فالعبارة المختصرة اذا هي هذه

فض ن ا٣ + هـ كل = فض كل + هـ ن ا٣

النترات الفضيك	الحامض الهيدروكلوريك	الكلوريد الفضيك	الحامض النتريك

العمل الرابع

كيفية الكشف عن النحاس

٨) ضع بلورة صغيرة من الكبريتات النحاسيك (كبريتات النحاس) في انبوبة وذوبها في قليل من الماء ولاحظ لون المذوب الازرق لان به يعرف وجود النحاس ضف للمذوب بعض نقط الحامض الهيدروكلوريك المخفف وهز الانبوبة جيداً فلا يرسب شيء وبعد تحقق عدم الرسوب باستعمال الحامض المذكور ضف للمزيج بعض نقط المذوب الفروسيانيد البوتاسيك فيرسب راسب احمر مسمر به يعرف وجود النحاس (العمل النحاس)

مسائل تفريق عنصرين

٩ ضع بلورة صغيرة من النيترات الفضيك واخرى من الكبريتات النحاسيك في انبوبة وذوبها في قليل من الماء وضف للمذوب بعض نقط الحامض الهيدروكلوريك المخفف وهز الانبوبة جيداً واصبر حتى يرسب الراسب الناتج عن الحامض ثم ضف له نقطة واحدة من الحامض الهيدروكلوريك فان تولد راسب كرر العمل الى ان لا يرسب شيء من اضافة الحامض فتفرز اذ ذاك الفضة عن النحاس على هيئة راسب هز الانبوبة وصب ما داخلها

في مرشحة تحتها قدح ثم اغسل الانبوبة بماء حتى ينزل كل ما التصق بها مما داخلها وصب ذلك في المرشحة فتكون قد فرقت الفضة عن النحاس . اما الفضة فتوجد في الراسب على هيئة الكلوريد الفضيك كما في العمل الاول ويكشف عنها كما في العمل الثالث ويوجد النحاس في السائل داخل القدح ويكشف عنه كما في العمل الرابع فهذا التفريق التام السريع يتوقف بالجملة على كون الكلوريد الفضيك لا يذوب في الماء ولا في سائل محمض بخلاف الكلوريد النحاسيك الذي يذوب فيها كما سبق ولذلك حينما ضيف حامض هيدروكلوريك للمذوب الذي فيه الفضة والنحاس رسب الكلوريد الفضيك على هيئة راسب ابيض واما الآخر فلا يزال مذوباً في السائل وفرقنا عن بعضهما بالمرشحة وفي الغالب عند ما تضاف مادة لسائل ما من شأنها ان تولد راسباً لا يذوب تفرز عناصر ذلك الراسب عن السائل

ايضاح تفريق الصنف الاول

١٠) قد تقدم من عمل تفريق عنصرين فقط فلو وجد لكل عنصر مادة مختصة به ترسبه لكان تفريق العناصر من بعضها امراً سهلاً غير ان الامر ليس كذلك فان الحامض الهيدرو

عنصرين

كلوريك مثلا الذي يرسب الفضة كما سبق القول يرسب عنصرين
آخرين ايضا من الماء او من سائل الحمض كالزئبق الذي يرسب على هيئة
الزئبقوس الذي لا يذوب في الماء ولا في سائل الحمض والرصاص
على هيئة الكلوريد الرصاصيك الذي لا يذوب في الماء الا
قليلا وكل كلوريد سواه مما سبق ذكره يذوب في الماء والحوامض
المستخدمة في التحليل

ان المواد المعدنية الاسم التي قد جعلناها موضوعا للبحث في
كتابنا هذا هي خمسة وعشرين كما مر ومركباتها فاذا اضفنا كافية
من الحامض الهيدروكلوريك للمذوب المفروض انه يحتوي على
الخمسة والعشرين عنصرا يرسب منها ثلاثة فقط على هيئة كلوريدات
وبعد الترشيح والغسل يبقى في الراسب الكلوريدات الفضيك و
الرصاصيك والزئبقوس اما ما بقي من العناصر فيبقى في المذوب
واما الفضة والرصاص والزئبق التي قد فرقناها باستخدام الحامض
الهيدروكلوريك فهي الصنف الاول من الصفوف المنقسمة اليها
العناصر المعدنية

ان لكل صف من الصفوف فاعلا كيماويا تفرق عناصر
ذلك الصف عن عناصر الصفوف الاخر والفاعل لذلك

الفعل

الفعل الكيمي يسمى الفاعل العمومي لذلك الصف فمن ثم يكون الحامض
الهيدروكلوريك فاعلا عموميا للصف الاول

وتفريق العناصر هذه الى صفوف تجعل تفريق كل عنصر عن العناصر
الاخر غير ضروري ففي التحليل القانوني تفتش عن حدة لتفريق
عناصره الخصوصية (وفائدته اي انه عندما نتأكد عدم
وجود صنف ما في المادة تحت الفحص لا نحتاج الى الفحص عن العناصر
التي تركب منها هذا الصف ولا يلزمنا سوى وقت قصير لذلك
لاننا نقدر ان نعرف عدم وجود صنف بذات السهولة التي بها
نعرف عدم وجود عنصر واحد فقط

عن الصفوف ونفرقها بعضها عن بعض ثم نفحص عن كل صنف على حدة

تقسيم هذا الكتاب

(١) ينقسم هذا الكتاب بالنظر الى الفحص عن المواد غير الآلية الى اربعة
اقسام

فالقسم الاول يوضح كيفية تفريق المواد المعدنية الى صفوف
بواسطة الفواعل العمومية وكيفية الكشف الخصوصي عن كل من المواد المعدنية
والقسم الثاني يوضح كيفية تفريق المواد المعدنية الى
صفوف بالفواعل العمومية وكيفية الكشف الخصوصي عن كل منها
والقسم الثالث يوضح كيفية الكشف (

بالحرارة .... والقسم
الرابع يوضح كيفية اعداد مادة مجهولة للفحص عنها وطريقة
هذا الفحص

ملاحظات عمومية

١٤ كثيرا ما يليك المحلل بعدم مزجه المذوب تحت الفحص مع
الكاشف مزجا تاما اذ يتغاضى عن هذا الاغوبة بعد اضافة الكاشف
وانفصا ربما يقطع غلط بعدم بتدبيه الكاشف اي باستخدامه
كمية زائدة او ناقصة عن المطلوب فلذلك يجب عليه من بعد
ترشيح الراسب راسب بزيد الكاشف ثم نصب السيال دما فيه
في المرشحة وبعد هذا الترشيح يضيف الى المرشح نقطة اخرى
من الكاشف فان رسب راسب تكرر العمل حتى لا يرسب شيء
فحينئذ ان لم تتولد راسب يكون ما استخدمه كافيا ويجب
عليه دائما الانتباه التام لتغسل الراسب في المرشحة غسلا جيدا
قبل الفحص فيه وذلك بان يصب عليه وهو في المرشحة
من الماء المقطر حتى يرى الماء الخارج منها صافيا
ومع كل هذه الاحتياطات فطالما يتعب المحلل بالوقوف على الحقيقة
ان لم تكن الالات المستخدمة نظيفة غاية النظافة

الصف ال[illegible] الى المرشح نقطة او نقطتين من الكاشف فاذا رسب راسب صحح

القسم

القسم الاول
في كيفية تفريق المواد المعدنية الى صفوف
وطريقة الكشف عنها

الفصل الاول
في الصف الاول

في الماء ولا في الحوامض

الفعال العمومي الحامض الهيدروكلوريك
سميته هو كل

كيفية رسوب الرصاص

(٣) ضع نقطتين صغيرتين من مذوب النيترات الرصاصيك
(نيترات الرصاص) سميته (ص (ن ١٣) ٢) في انبوبة
واضف اليه حامضا هيدروكلوريكا محففا نقطة بعد نقطة وهز الانبوبة
جيدا بعد اضافة كل نقطة حتى لا يعود يرسب راسب

كيفية التحليل والتركيب

ص (ن ١٣) ٢ + ٢ هـ كل = ص كل ٢ + ٢ (هـ ن ١٣)

النيترات الرصاصيك	الحامض الهيدروكلوريك	الكلوريد الرصاصيك	الحامض النيتريك

صب السيال هذا في مرشحة واغسل الراسب وصب عليه ماء
غاليًا حتى يذوب واجمع المذوب في قدح وخذ الماء الغالي
المذوب فيه كلوريد الرصاصيك واضف اليه حامضا كبريتيكا
محففا فيولد الكبريتات الرصاصيك

كيفية التحليل والتركيب

ص كل ٢ + هـ ٢ ك ٤١ = ص ك ٤١ + ٢ هـ كل

الحامض الكبريتيك
الكبريتات الرصاصيك

فضة

فنرى مما تقدم ان الرصاص رسب بحامض هيدروكلوريك على
هيئة الكلوريد الرصاصيك الذي يذوب في الماء الغالي
ويرسب من هذا المذوب بحامض كبريتيك

كيفية رسوب الفضة

(١٤) ضع نقطة من مذوب النيترات الفضيك (نيترات
الفضة) سميته فض ن ١٣ واضف اليه حامضا هيدرو
كلوريكا فيرسب الكلوريد الفضيك

فض ن ١٣ + هـ كل = فض كل + هـ ن ١٣

النيترات الفضيك	الحامض الهيدروكلوريك	الكلوريد الفضيك	الحامض النيتريك

صبه في مرشحة فترشح وبعد غسل الراسب بالماء البارد صب
عليه ماء غاليًا فلا يذوب فيه تمييزا له عن الكلوريد الرصاصيك
ثم صب عليه قليلاً من ماء النشادر المخفف فيذوب

فنرى مما تقدم ان الفضة ترسب بواسطة حامض هيدروكلوريك
على هيئة الكلوريد الفضيك (كلوريد الفضة)
الذي لا يذوب في الماء الغالي بل في ماء النشادر

كيفية رسوب الزيبق

(١٥) ضع نقطاً من مذوب نيترات الزيبقوس (تحت نيترات الزيبق) سيتبه ذى كل في رسوبة صنف أوّل اليه حامضاً هيدروكلوريكاً فرسب الكلوريد الزيبق

كيفية التحليل والتركيب

ذى ن٢أ٢ × ه كل = ذى كل × ه ن أ٢

رشحه وبعد غسله صب على الراسب ماءً غالياً ولا يذوب ثم صب عليه ماء النشادر المخفف فلا يذوب بل يتحول الى الاموميوكلوريد الثانى زيبقوس د ذى ٢ ه ٢ ن كل وهو اسود فى ما رسب بالحامض الهيدروكلوريك

(١٦) مما تقدم نرى ان الرصاص والفضة والزيبق ترسب من مذوباتها بحامض هيدروكلوريك على هيئة كلورهيدرات لا تذوب. فى الماء ولا فى السيال المحمض ولا مادة غيرها ترسب على هذه الكيفية وهى اذ ذاك الصنف الاول من المواد المعدنية

لذلك اذا رسب راسب من سيال محمض عند استعمال حامض هيدروكلوريك تحقق وجود كل من الرصاص والفضة والزيبق فى السيال او بعضها

ثم اذا ذاب هذا الراسب فى الماء الغالى تلاقى فى السيال من الصنف الاول رصاص فقط

فان لم يذب شيء منه فلا رصاص فى الراسب

فاذا ذاب البعض وبقى البعض الآخر غير ذائب فما فى السيال من الصنف الاول رصاص ومادة اخرى

اذا بقى راسب بعد استعمال الماء الغالى صب عليه ماء النشادر مخففاً فاذا ذاب ففى السيال فضة واذا لم يذب فلا فضة فيه بل زيبق

واذا ذاب البعض وبقى البعض الأخر غير ذائب ففى السيال فضة وزيبق

كيفية تفريق مواد الصنف الاول

(١٧) ان المواد التى ترسب بواسطة الفاعل العمومى (الاول حامض هيدروكلوريك) هى رصاص وزيبق وفضة ويتوقف تفريقها بعضها عن بعض على ثلاث قضايا

اولاً ان الكلوريد الرصاصيك يذوب فى الماء الغالى اما الكلوريد الفضيك والكلوريد الزيبقوس فلا يذوبان فيه

ثانياً ان الكلوريد الفضيك يذوب فى ماء النشادر والكلوريد

كواشف خصوصية

الزئبقوس فلا يذوب فيه

ثالثا ان الكلوريد الزئبقوس يسود في ماء النشادر والكاشف
الخصوصي للرصاص هو حامض كبريتيك كما رأينا
والكاشف الخصوصي للفضة هو ان كلوريدها يذوب
في ماء النشادر ويعود يرسب اذا حمض السيال
والكاشف الخصوصي للزئبق وهو اسوداد الراسب في ماء
النشادر وعدم ذوبانه فيه
ويحقق وجود الزئبق بأخذ الراسب الذي لم يذب
في الماء الغالي ولا في ماء النشادر
وتجفيفه ومزجه مع قدره من الكر
بونات الصوديك وحميه في
انبوبة نظيفة فيجتمع الزئبق
المعدني على جدران
الانبوبة

جدول النصف الاول

(١٨) تظهر الطريقة التي بيانها من هذا الجدول

الفاعل العمومي للنصف الاول (ه كل) يولد (رص كل ٢
و (فض كل) و (زي كل) رسب على هيئة الرواسب
وهي في المرشحة ماء غالبا

فيذوب رص كل٢ ولا يذوب فض كل وزي كل اغسلهما تماما
ويحقق وجوده بواسطة النشادر وعلمها
الحامض الكبريتيك
الذي يولد راسبا

ويحقق وجوده
بالحامض النيتريك
الذي يعود يرسبه

ولا يذوب زي كل
ويحقق وجود الزئبق
بتجفيف الراسب
وامزجه مع الكربونات
الصوديك وحميها في
انبوبة فيتطاير الزئبق
ويجتمع على جدران
الانبوبة

ملاحظات خصوصية

(١٩) قد يتولد راسب في التحليل القانوني بالفاعل العمومي للصنف الاول اذا وجد في السيال تحت الفحص هيبوكبريتيت ما حتى ولو لم يوجد عنصر من الصنف الاول ولا اشكال في ذلك

اولاً لانه عندما يرسب كبريت من الهيبوكبريتيت بحامض هيدروكلوريك يتولد حامض كبريتوس ايضا يعرف من رائحته المعهودة

ثانياً لان الراسب من الكبريت مصفر اللون خلافاً لرواسب مواد الصنف الاول التي هي بيضاء

وقد يتولد ايضا من سيال قلوي راسب ابيض لمزج هو حامض سليسيك

الاحتياطات اللازمة للفحص عن مواد الصنف الاول

(٢٥) قبل اضافة الحامض هيدروكلوريك للسيال تحت الفحص يجب على المحلل ان يتحقق هل المذوب محمض او متعادل او قلوي فان كان الاولين يكفي لتحقيق وجود مادة من الصنف الاول خمس او ست نقط فقط من الحامض

اما اذا كان قلويا فيجب استخدام الحامض ما يكفي لتحميض السيال وعلى كل اذا رسب راسب اذا الحامض الى ان لا يعود يرسب شيء ورشح وان لم يرسب راسب يكفي خمس او ست نقط من الحامض وذلك لان القصد في حالة كهذه انما هو تحميض السيال فقط

اذا صار فوران عند استعمال الحامض فيدل ذلك على وجود حامض كربونيك لا رائحة له او على هيدروجين كبريت ذي رائحة تشبه رائحة البيض الفاسد او على حامض كبريتوس ذي الرائحة المعهودة او على سيانوجين ذي رائحة خانقة شبيهة برائحة زيت اللوز المر وعلى المحلل ان يتذكر

هذه النتائج لانها تعينه في استخدام
الكواشف الخصوصية التي ستذكر
في الفحص عن المواد غير
المعدنية

الفصل الثاني

في الصنف الثاني

وهو مركب من مواد معدنية لا تذوب كبريتيداتها في
الماء ولا في السلفات المخففة ولا
في القلويات

الفاعل العمومي هو هيدروجين مكبرت سيمته
هـ٢ك

يقلب

كيفية استحضار الهيدروجين المكبرت

(٢١) خذ انبوبة او قنينة وضع فيها قطع قليلة من الكبريتيد
الحديدوس (كبريتيت الحديد) ثم سد القنينة جيدا فيها قمع و
واصل الى اسفل القنينة لتقضيف بواسطته
الحامض (ا في الشكل) وانبوبة لاخراج
الغاز منها من القنينة (ب في الشكل ٥
وانظر الشكل ٩) صب في القمع ماء كافيا
لغمر طرف الانبوبة الاسفل ثم صب اليه
قليلا من الحامض الكبريتيك الثقيل ([illegible]
الحامض الى الماء وهو في القنينة لان الحرارة المتولدة من مزجهما
تعجل في انحلال الكبريتيد الحديدوس وفي توليد الغاز) وعند
نهاية تولد الغاز صب في القمع قليلا من الحامض وهكذا تكرر العمل
كلما اقتضى الحال لكي يدوم مجرى الغاز

وطريقة استعمال الغاز المتولد على هذه الكيفية
هي ان يدخل طرف الانبوبة الخارج منها الغاز (ب في الشكل) في
السائل تحت الفحص نحو قيراطين تحت سطحه وهكذا اجر الغاز في السائل
مدة نحو خمس او عشر دقائق ثم اوقف المجرى وحرك السائل واطرد

الهيدروجين المكبرت الزائد بالنفخ فان بقيت رائحة في السائل
مدة دقيقتين يكون ما استعمل كافيا وان لم تبق رائحة يجب
تكرار العمل

ان الاوفق في استخدام الهيدروجين المكبرت ان يكون
ذلك خارجا عن مكان الجلوس او على قرب من شباك
ينفذ الى الفضاء فيندفع الضرر

كيفية استحضار ماء الهيدروجين المكبرت

اجر غاز الهيدروجين المكبرت المستحضر على الكيفية المذكورة
انفا في ماء مقطر مدة كافية لتشبيعه منه ولكي تحقق هل تشبع هذا الماء
او لا خذ القنينة التي فيها الماء وسد فوهتها بالابهام وهزها جيدا
فان كان الماء مشبعا ينفرد بعض الغاز عنه ويسبب ضغطا
على الابهام نحو الخارج وان لم يكن متشبعا يتفق الغاز الذي كان
في اعلى القنينة ويحصل فراغ يسير به ينضغط الابهام نحو الداخل
وبما ان ماء الهيدروجين المكبرت ينحل اذا كشف للهواء فيقتضي
حفظه في قنينة ضابطة ولا يستحضر في وقت واحد الا للاستعمال
وفي استعمال هذا الماء يضاف قليل
منه الى السائل تحت الفحص فان تولد راسب تزاد الاضافة

الى ان لا يعود يرسب شيئ

كيفية رسوب الزئبق

٤٣ خذ قليلا من مذوب الكلوريد الزيبقيك (الماء السليماني
سميته د ني كل ٢) واضف اليه قليلة من احماض الهيدرو
كلوريك فلا يتولد راسب

شبع السائل بالتدريج هيدروجينا مكبرتا اما بواسطة مجرى
غازمنه او بواسطة ماءه فيتولد راسب صفر او برتقالي او اسمر
محمر الذي يسود اخيرا اي بعد تشبع السائل غازا

كيفية التحليل والتركيب

د ني كل ٢ + هـ ٢ ك = د ي ك + ٢ (هـ كل)

سليماني	هيدروجين مكبرت	كبريتيد الزيبقيك

رشح السائل واغسل الراسب في ورقة الترشيح جيدا لازالة كل احماض
الهيدرو كلوريك ثم خذ هذا الراسب وضعه في صحن صيني
وصب عليه مقدارا من الهيدرات الصوديك (مذوب
صودا كاوي) واغله فلا يذوب
حففه بماء ثم رشحه واغسله جيدا وضعه في صحن صيني وصب

عليه ما تيسر من الحامض النيتريك المخفف واغله مدة دقيقتين
او ثلاث محركا اياه حركة دائمة بقضيب من زجاج وانت
تصفيف من مدة الى اخرى حافظا ما يتركه السائل مما تطير منه
فلا يذوب بل يبقى على هيئة راسب ثقيل مسحوق اللون د
عين زرنه اذا لم يغسل الراسب جيدا او بقي قليل من الحامض الهيدرو
كلوريك متصففا بالراسب يتولد عند استعمال الحامض
النيتريك ماء الذهب من مزج الحامضين واذ ذاك يذوب
الزيبق الموجود فتنبه

الكاشف المخصوصي للزيبق

(٢٣) خذ الراسب الذي لم يذب في الحامض النيتريك
واغله في صحن صيني مع ما تيسر من ماء الذهب فيذوب
خفف السائل بماء ورشحه واذا اقتضى الامر تفريق الكبريت
الذي يرسب احيانا عند انحلال الكبريتيد واضف اليه ماء
النشادر حتى يكاد يصير السائل قلويا واذا اتفق استعمال ماء
النشادر عرضا حتى يصير السائل قلويا فلا بد لذلك من استعمال
الحامض النيتريك نقطة فنقطة حتى يحمض السائل قليلا
ضع في السائل المحمض قطعة صغيرة من شريط النحاس

اللامع

اللامع فيجمع الزيبق المعدني على شريط بعد مدة وحين كشاهد ابيض
فضي
نشف الشريط بعد ربع ساعة بورق النشاش وضعه في انبوبة
واحمه فيجمع الزيبق المعدني في انبوبة

كيفية رسوب الرصاص

(٢٤) خذ نحو نقطتين صغيرتين من مذوب النيترات الرصاصيك
رص (ن ا٣) ٢ واضف اليه خمس او ست نقط من الحامض
الهيدروكلوريك ولا يتولد راسب
خفف الى السائل هيدروجينا كبريتا حتى يشبع السائل
فيتولد راسب محمر يسود عند تشبيع السائل واحيانا يكون اسود
من اصله

كيفية التحليل والتركيب

رص (ن ا٣) ٢ × ٢ هـ ك = رص ك × ٢ (هـ ن ا٣)
رشح السائل جيدا وضع الراسب في صحن صيني واغله في ما تيسر
من الهيدرات الصوديك ولا يذوب
خففه بماء ثم رشحه واغل الراسب بما تيسر من الحامض النيتريك
المخفف فيتحول الكبريتيد الرصاصيك الى النيترات الرصاصيك

ويذوب مع رسوب الكبريت احياناً جففه قليلاً لطرد الحامض النيتريك الزائد ورشح السائل لتفريق الكبريت ان وجد

الكاشف المخصوص للرصاص

(٢٥) جفف الرشح بماء وضف اليه قليلاً من الحامض الكبريتيك المخفف فيرسب الرصاص على هيئة الكبريتات الرصاصيك بعد مدة

كيفية رسوب البزموث

(٢٤) خذ نصف ملعقة من مذوب الكلوريد البزموتيك (وهو يستحضر بتذويب نيترات البزموث في حامض هيدروكلوريك) سميته بوكل ٢ خففه بالماء فيتعكر السائل (وهذا يدل على وجود البزموث) ثم ضف اليه حامضاً هيدروكلوريكاً نقطة بعد الاخرى وهز الانبوبة بعد اضافة كل نقطة الى ان يروق السائل

ثم ضف اليه هيدروجيناً كبريتاً ما يكفي لتشبيع السائل فيتولد راسب اسود

كيفية التحليل والتركيب

(بو كل٢) + ٣ (هـ٢ ك) = بو٢ ك٣ + ٦ (هـ كل)

رشح السائل واغسل الراسب جيداً وضعه في صحن صيني واغله في ما يغمره من الهيدرات الصوديك ولا يذوب

جفف السائل ورشحه واغل الراسب في ما يغمره من الحامض النيتريك المخفف فيتحول الى النيترات البزموتيك ويذوب مع رسوب الكبريت احياناً

جفف السائل قليلاً لطرد الحامض النيتريك منه ثم خففه بماء ورشحه لتفريق الكبريت اذا وجد وضف اليه قليلاً من الحامض الكبريتيك المخفف واتركه مدة فلا يتولد راسب

اضف الى السائل تدريجاً ماء النشادر المخفف مع تحريك السائل حركة دائمة حتى تفوح رائحة النشادر فيتولد راسب ابيض لزج لا يذوب بزيادة ماء النشادر

الكاشف المخصوص للبزموث

(٢٦) رشح السائل وذوب الراسب وهو في المرشحة باضافة نقط قليلة من الحامض الهيدروكلوريك المشتعل اليه جفف المذوب هذا ان لا يبقى منه

سوى ثلاث او اربع نقط وصبها في انبوبة فيها ماء فيعكر
السيال كما حدث في تحقيق مذوب البزموث في
او الحمض انظر بند ٢٦

كيفية رسوب النحاس

(٢٨) خذ قليلا من مذوب الكبريتات النحاسيك (
انث الازرق وسميته نح لث ا٤ م) في الماء واضف اليه خمس
نقط او ستات من الحامض الهيدروكلوريك فلا يتولد راسب
ثم اضف الى السيال هيدروجينا مكبرتا ما يكفي لتشبيعه
فيتولد راسب اسود

كيفية التحليل والتركيب

نح لث ا٤ × هـ٢ لث = نح لث × هـ٢ لث ا٤

رشحه واغسل الراسب جيدا واغله في ما يغمره من الهيدرات
الصوديك فلا يذوب

خففه بالماء ورشحه واغل الراسب بعد غسله في ما يغمره من الحامض
النيتريك فيتحول الكبريتيد النحاسيك الى النيترات
النحاسيك ويذوب مع رسوب الكبريت جانبا
خففه لطرد الحامض النيتريك الزائد ورشحه لتفريق الكبريت

ان وجد

ان وجد ثم اضف عليه شيء حامضا كبريتيكا مخففا واتركه مدة فلا يتولد
راسب ثم اضف الى السيال ماء النشادر بزيادة فيزرق
ويتولد راسب يذوب عند زيادة النشادر

كيفية التحليل والتركيب

نح (ن ا٣) ٢×٢ (هـ٤ ن هـ ا) = نح ا هـ٢ ٢ (هـ٤ ن) ن ا٣

الكاشف المخصوص

(٢٩) اللون الازرق الجميل الذي نتج بعد استعمال ماء النشادر
هو الكاشف المخصوص عن النحاس انما اذا كان هذا اللون خفيا
كما يكون احيانا في التحليل القانوني فاغل السيال واضف اليه
في حالة الغليان نقطا من الهيدروكبريتيد الاموتيك (
واحد يستحضر باجراء مجرى هيدروجين مكبرت في ماء النشادر المخفف
حتى يتشبع وسميته هـ ٤ ن هـ لث) فيتولد راسب اسود ولاجل
تتمة رسوب كل النحاس ارفع الانبوبة عن اللهب وهزها جيدا
واتركها مدة الى ان يروق سطح السيال قليلا فاضف اليه اذ
ذاك نقطة من الهيدروكبريتيد الاموتيك فان تولد راسب
زد الكاشف حتى لا يعود يرسب شيء وان لم يتولد راسب او تولد خفيف
يدل على ان النحاس قد رسب جميعه

كيفية التحليل والتركيب

نح ا هـ٢ × ٤ هـ ٤ ن هـ ك = نح ك × ٤ هـ ٤ ن هـ٢ + ٢ هـ ١

تنبيه — على الغالب يغلي ويهز سائل فيه راسب
متفرق عسر الترشيح لكي يتجمع الراسب وتسهل الترشيح

رشح السائل واغسل الراسب وضعه في صحن صيني واغليه
في حامض كبريتيك مخفف (جزء حامض كبريتيك وخمسة أجزاء
ماء) فلا يذوب

رشحه وذوب الراسب في قليل من حامض نيتريك ثقيل واجعل
السائل هذا قلويا بماء النشادر ثم حمضه بحامض خليك وضعه
في انبوبة واضف إليه نقطتين او ثلاث نقط من مذوب الفروسيانيد
البوتاسيك فيرسب راسب احمر سمر هو الفروسيانيد
النحاسيك

كيفية رسوب الكدميوم

(٣٥) خذ مذوب الكلوريد الكدميك واضف إليه خمس
نقط او ستا من حامض هيدروكلوريك فلا يرسب شيء
اضف إليه هيدروجينا كبريتا حتى يشبع السائل فيتولد راسب اصفر

كد كل٢ + هـ٢ ك = كد ك + ٢ (هـ كل)

رشح

يرشح السائل واغسل الراسب فيما تعين من الهيدرات
الصوديك فلا يذوب

خففه بالماء ورشحه واغسل الراسب في ما تعين من الحامض النتريك
المخفف فيذوب مع رسوب الكبريت احيانا

خففه لطرد الحامض النتريك الزائد ورشحه لتفريق الكبريت ان وجد
واضف إلى الراشح حامضا كبريتيكا مخففا واتركه مدة فلا يتولد
راسب ثم اضف إلى السائل ماء النشادر محركا اياه تحريكا
دائما حتى تفوح رائحة النشادر فيرسب ويذوب عند زيادة ماء
النشادر . اغل السائل هذا واضف إليه في حالة الغليان نقطة
بعد نقطة من الهيدروكبريتيد الامونيك فيتولد راسب اصفر

الكاشف المخصوص للكدميوم

(٣١) اللون الاصفر (انظر بند ٣٠) هو الكاشف
المخصوص لتحقيق وجود الكدميوم رشح السائل وضع الراسب بعد
غسله في صحن صيني واغله في حامض كبريتيك مخفف (جزء حامض
كبريتيك وخمسة اجزاء ماء) فيتحول الكبريتيد الكدميك إلى
الكبريتات الكدميك ويذوب (خذ السائل هذا وخففه
واضف إليه هيدروجينا كبريتا فيتولد راسب اصفر هو الكبريتيد

تحليلات خصوصية

(٣٢) مما تقدم نرى ان الزيبق والرصاص والبزموث والنحاس و
الكدميوم ترسب من مذوباتها بهيدروجين مكبرت على هيئة
كبرتيدات لا تذوب في الماء ولا في السلفات المحمضة ولا في
القلويات وقد جعلنا الرصاص والزيبق بين مواد الصف الاول
والثاني وذلك لان الرصاص الذي رسب بحامض الهيدرو
كلوريك على هيئة كلورير (وجعل اذواك من الصف الاول
(يذوب قليلا في السيال ولذا لا نقدر عنه بالترشيح كليا مع مواد
الصف الاول والذي فات رسب بهيدروجين مكبرت على هيئة
كبريتيد الذي لا يذوب في الماء ولا في السلفات المحمضة ولا
في القلويات فلذلك جعل من الصف الثاني

اما الزيبق فيوجد على هيئة ملح زيبقوس وملح زيبقيك فان كان
الزيبق تحت الفحص على هيئة ملح زيبقوس يولد بالفاعل العمومي
للصف الاول الكلورير الزيبقوس الذي لا يذوب في الماء
فيجعل اذواك من الصف الاول وان كان على هيئة ملح زيبقيك
يذوب في الماء فلا يجعل مع مواد الصف الاول بل
يبقى في السيال بعد تفريق مواد هذا الصف ويرسب

بهيدرو

بهيدروجين مكبرت على هيئة الكبريتيد الزيبقيك الذي لا يذوب
في الماء ولا في السلفات المحمضة ولا القلويات فيجعل اذواك
من الصف الثاني

(٣٣) قد تقدم ان مواد الصف الاول ترسب بواسطة
حامض الهيدروكلوريك ولا بد من تفريقها قبل استعمال الفاعل
العمومي للصف الثاني فاذا فرضنا التحليل انه لا بد من استعمال
الحامض الهيدروكلوريك قبل استعمال الهيدروجين المكبرت
حتى ومع عدم وجود عنصر من عناصر الصف الاول
وذلك ليجعل السيال محمضا فيمنع رسوب
عناصر الصف الرابع والصف
الخامس

١

جدول النصف الثاني

(٣٤) تظهر الطريقة السابق ايضاحها من هذا الجدول

ان العامل العمومي للنصف الثاني زمرة هو ٢ ن هر ك يولد كبريتات كل من الزئبق (١) والرصاص والبزموث والكدميوم والنحاس (فضلا عن عناصر النصف الثالث التي تستفرد بالهيدروجين الصوديك) ان الكل هذه الرواسب لا يذوب في حمض الكبريتيك

فلا يذوب الكبريتيد الزئبقيك ويحقق وجود الزئبق بواسطة شريط نحاس (بند ٢٤)

فيتحول الرصاص والبزموث والكدميوم والنحاس من هيئة الكبريتيدات الى هيئة نيترات ات وتذوب بعد اضافة حامض كبريتيك مخفف للسيال

يرسب دص ك ا ٤ ويحقق وجود الرصاص بتحويل الكبريتات الرصاصيك الى الكرمات الرصاصيك (بند

وتتولد الكبريتات البزموتيك والكبريتات الكدميك والكبريتات النحاسيك التي تذوب في السيال و بعد اضافة ماء النشادر اليها بزيادة

يتولد الهيدرات البزموتيك الذي لا يذوب بزيادة ماء النشادر ويحقق وجود البزموث برسوبه بالماء (بند ٢٦)

و يتولد الهيدرات الكدميك والهيدرات النحاسيك اللذان يذوبان في السيال ارسبهما على هيئة كبريتيدهما بواسطة هـ ٢ ن هـ ك واغلهما بحامض كبريتيك مخفف

فيتولد كد ك ا ٤ ويحقق وجود كد برسوبه بواسطة هـ ٢ ك (بند ٣١)

فلا يذوب النحاس ويحقق وجوده بواسطة الفروسيانيد البوتاسيك (بند ٢٩)

(٣٥) واذا رسب راسب من سائل محمض وهو لا يذوب في الهيدرات الصودية تحقق وجود كل من الزئبق والرصاص والبزموت والنحاس والكدميوم في السائل او بعضها ثم اذا لم يذب هذا الراسب في حامض نيتريك مخفف فالذي في السائل من الصنف الثاني زئبق فقط واذا ذاب فيه بعد ازالة كل الحامض الهيدروكلوريك بالغسل كما ذكر يدل ذلك على عدم وجود زئبق في السائل وعلى وجود كل من الرصاص والبزموت والنحاس والكدميوم او بعضها واذا ذاب البعض وبقي البعض الآخر غير ذائب يدل ذلك على وجود زئبق ومادة اخرى ثم اذا تولد راسب ابيض بعد مدة من اضافة الحامض الكبريتيك المخفف الى المذوب في الحامض النتريك المذكور انفاً يدل ذلك على وجود الرصاص واذا لم يتولد هذا الراسب بعد هذه المدة فيعلم عدم وجود الرصاص في السائل

خذ السائل الباقي بعد تفريق الرصاص ان وجد او السائل الذي لم يتولد فيه راسب عند اضافة الحامض الكبريتيك المخفف واضف اليه نقطاً قليلة من ماء النشادر. فان تولد راسب دل ذلك على وجود كل من البزموت والنحاس والكدميوم او بعضها و

واذا لم يتولد فيعلم عدم وجودها ثم اذا لم يذب هذا الراسب بزيادة ماء النشادر يدل على وجود بزموت فقط حيث ان الرصاص يولد مع ماء النشادر راسباً ابيض لا يذوب بالزيادة فيجب الفحص المخصوص عن البزموت واذا ذاب بزيادة ماء النشادر ولم يزرق السائل فالمادة كدميوم فان ذاب وازرق السائل فالمادة اما نحاس وحده او نحاس او كدميوم معاً

كيفية تفريق مواد الصنف الثاني

(٣٦) يتوقف تفريق مواد الصنف الثاني عن بعضها على اربعة قضايا وهي

اولاً ان الكبريتيد الزئبقيك لا يذوب في حامض نيتريك مخفف غالٍ واما الكبريتيدات الاخر من هذا الصنف فيتحول الى نيترات عند غليانها في حامض نيتريك مخفف وتذوب فيه

وثانياً ان الحامض الكبريتيك المخفف يحول نيترات الرصاص الى كبريتاته الذي لا يذوب في السائل المحمض اما كبريتات كل من البزموت والنحاس والكدميوم فتذوب فيه

ثالثاً ان ماء النشادر يرسب بزموتاً وكدميوماً ونحاساً على هيئة هيدراتها اما الهيدرات البزموتيك فلا يذوب عند زيادة ماء النشادر

واما الهيدرات كل من الكدميوم والنحاس فيذوبان عند زيادته

رابعًا ان الحامض الكبريتيك المخفف الغالي يحول الكبريتيد الكدميك الى كبريتاته الذي يذوب فيه اما الكبريتيد النحاسيك فلا يؤثر فيه الحامض الكبريتيك المخفف الغالي

فيما يستفاد من ظواهر الرواسب

(٣٤٦) يجب عند استعمال الهيدروجين المكبرت ان يلاحظ النتائج اذ يمكنك بها ان تستبين على معرفة المادة التي تحت الفحص اذا كانت واحدة فقط مثال ذلك

اولاً اذا تولد راسب ابيض يتحول الى اصفر ثم الى برتقالي ثم الى احمر مسمر واخيرا اسود عند تشبع السائل غازا فيستدل من ذلك على وجود ملح زئبقيك

ثانيا اذا رسب راسب احمر كمد يتغير الى اسود فيستدل من ذلك على وجود الرصاص

ثالثا اذا رسب راسب اصفر فيستدل به على وجود كدميوم او زرنيخ من الصنف الثالث والكبريتيد الكدميك يمتاز عن هذا الاخير بانه لا يذوب في الهيدرات الصوديك واذا تولد راسب اسود فيعتبر

يدل ذلك على وجود نحاس او بزموث وهذا احتمال منفنا عن ان ننظر الى الرواسب المتقدم ذكرها

رابعا اذا كان في السائل الذي تحت الفحص كرومات يعرف بلونه الاصفر او الاصفر المحمر فانه ان لم يوجد عنصر من عناصر الصنف الثاني فقد يتحول لونه الى لون اخضر ويتولد راسب ابيض او ابيض مصفر من رسوب الكبريت وذلك لان الهيدروجين المكبرت يتحلل بسهولة تحت مع رسوب الكبريت بواسطة حامض نيتريك او حامض كروميك او حامض كلوريك او كلور او املاح الحديديك وان كان في السائل تحت الفحص الحامض نيتريك بزيادة فلابد من اطالة مجرى الهيدروجين المكبرت لنزع الحامض وتشبيع السائل فقد يرسب الكبريت والحالة هذه على هيئة راسب اصفر يكدر على ان الكبريت يرسب غالبًا على هيئة ذرات صغيرة بهذا المقدار حتى لا تستعد بالرشح الا بالصعوبة كلية وعلى الخصوص اذا وجد في السائل ملح من املاح الحديد ويجب على المحلل تفريق الكبريتات المرشحة قبل استعمال كاشف اخرى من الكواشف الآتية

سادسًا ان لم يرسب راسب بالهيدروجين المكبرت فنعلم انه لا يوجد في السائل تحت الفحص مادة من مواد الصنف الثاني

(ولا من الصنف الثالث كما سنذكر)

الفصل الثالث

في الصنف الثالث

وهو مركب من مواد المعدنية لا تذوب كبريتيداتها في الماء ولا في السائلات المحمضة بل تذوب في القلويات وتمتاز بذلك عن مواد الصنف الثاني التي لا تذوب في القلويات كما قد ذكر

الفاعل العمومي هو ايدروجين الكبريت
سمته هـ٢ ك

كيفية رسوب الزرنيخ

(٣٨) ضع في انبوبة محلول الحامض الزرنيخوس او زرنيخيت ما واضف الى السائل خمس نقط او ستًّا من الحامض الهيدروكلوريك فلا يتولد راسب ثم اضف اليه هيدروجينا مكبرتا كافيا لتشبيعه تشبيعا تاما فيتولد راسب اصفر لامع هو كبريتيد الزرنيخوس (ز٢ ك٣) اغل السائل وانت تهزه من مدة الى مدة كي يجتمع الراسب ثم رشحه واغسله جيدًا واغل هذا الراسب في محلول من الهيدروسلفات النشادريك فيذوب بسهولة . حمض السائل بهذا الحامض النيتريك ثانيًا فيرسب كبريتيد الزرنيخوس . رشحه واغسل الراسب جيدا مع الانتباه التام لازالة كل الحامض النيتريك وكيفية ذلك ان تصب عليه من الماء وهو في المرشحة الى ان لا يعود يؤثر الماء النازل عنه في ورق التورنسول . ثم جفف الراسب تدريجًا بحرارة خفيفة واغله في حامض هيدروكلوريك ثقيل فلا يذوب . رشحه واغسل الراسب واغله في حامض نيتريك فيتحول الزرنيخ الى هـ٣ ز ا٤ ويذوب جفف السائل هذا وخففه بماء واقسمه الى قسمين

الكاشف المخصوص للزرنيخ

(٣٩) خذ قسما من القسمين المتقدم ذكرهما واضف اليه

٦٤ مذوب نيترات الفضيك مقدرا اللبس بقليل ثم اضف اليه مذوب الخلات الصوديك نقطة فنقطة حتى تفوح رائحة الحامض الخليك فيتولد راسب احمر او اسمر محمر هو الزرنيخات الفضيك

٤ (فض ن ا ٣) × (هر ٣ ذ د ا ٤) = ٢ (فض ٣ ذ د ا ٤ (ر ٢ (هر ن ا ٣)

قد استخدمنا الخلات الصوديك لان الزرنيخات الفضيك يذوب في حامض نيتريك ولا يذوب في حامض خليك ان لم يكن زائدا كثيرا والخلات الصوديك عند اضافته الى سيال فيه حامض نيتريك تحول الى نيترات الصوديك مع انفراد الحامض الخليك . قد يتولد زرنيخات الفضة حالا عند اضافة نيترات الفضيك وذلك بسبب كثرة الزرنيخ في السيال ولا غرضنا اذ ذاك ان نستعمل الخلات الصوديك . وقد يتولد راسب ابيض عند اضافة نيترات الفضيك من وجود كلور في السيال حاصل عن استعمال الحامض الهيدروكلوريك او عن كاشف يدخله كلور ويفرق هذا الراسب بالمرشحة بعد اضافة قليل من حامض نيتريك ليذوب الزرنيخ الموجود فيه ثم يضاف الخلات الصوديك للمرشح كما تقدم

ثانيا

تمييز بين ملح زرنيخوس وزرنيخيك

٦٥ ثانيا خذ القسم الثاني من العينين المذكورتين وضف اليه نقطا قليلة من مذوب الكبريتات المغنيسيك والكلوريد الامونيك في ماء قليل مخالطة قليل من ماء النشادر واتركه مدة كافية فيتولد راسب ابيض بلوري . واذا كان الزرنيخ قليلا يلزم ترك السيال هذا مدة ١٢ ساعة لتولد هذا الراسب . ولزيادة التدقيق في كشف الزرنيخ اذا اقتضى الحال وخصوصا اذا كان الزرنيخ في السيال قليلا جدا يستعمل الكاشف المعروف بكاشف مارش الذي سيذكر

كيفية التمييز بين الحامض الزرنيخوس والحامض الزرنيخيك

(٣٥) ان الزرنيخ يوجد على هيئة حامض زرنيخوس وحامض زرنيخيك او على هيئة الاملاح الزرنيخيت او الزرنيخات فيجب اذ ذاك بعد وجود الزرنيخ في المادة تحت الفحص ان تميز بين كونه على هيئة الزرنيخيت او الزرنيخات

اضف الى مذوب المادة تحت الفحص الهيدرات البوتاسيك بزيادة ثم نقطا قليلة من مذوب الكبريتات النحاسيك المخفف واغليه فان كان الزرنيخ على هيئة زرنيخيت تولد راسب احمر

الاكسيد الانتيموس (نخ ٢ ا ٣) ويبقى الزرنيخ ذائباً في السائل
هيئة زرنيخات البوتاسيك

ذ ز ٢ ا ٣ × ٢ (نخ لـ ١ ٢) × ٢ [ب هو ١) × ٣ (هو ٢ ١) = نخ ٢ ا ×
٢ (ب هو ٢ ذ ز ا ٤) × ٢ (هو ٢ لـ ١ ٢)

واما الكاف على هيئة زرنيخات فلا شيء من ذلك

كيفية رسوب الانتيمون

(٤١) خذ مذوب الانتيمون في حامض هيدروكلوريك مخفف وخففه بماء فيتعكر السائل اضف اليه حامضاً هيدروكلوريكاً ثقيلاً نقطة بعد نقطة وانت تهز الانبوبة حتى يروق ثم اضف الى السائل (هيدروجيناً مكبرتاً) ما يكفي لتشبعه فيتولد راسب برتقالي اللون تسميته انت ٢ ك ٣ وهو الكبريتيد الانتيموني اغله قليلاً ورشحه واغسل الراسب جيداً واغليه فيما تيسر من الهيدرات الصوديك فيذوب . حمض السائل هذا بحامض نتريك فيعود يرسب السائل هذا بحامض نتريك فيعود يرسب الكبريتيد الانتيمونس (رشحه واغسله جيداً لازالة كل الحامض النتريك وجففه بحرارة خفيفة واغل الراسب في حامض هيدروكلوريك ثقيل فيذوب (خفف المذوب بقليل من الماء وضعه في بوطقة من بلاتين او في صحن صيني .

مع قطعة بلاتين نظيفة ثم ضع في السائل هذا قطعة من الزنك النقي فحينئذ تتولد غاز الهيدروجين فينفرد الانتيمون المعدني ويجتمع على البلاتين فيسوده ارفع الزنك والسائل بعد نهاية تولد الغاز واغسل البلاتين في حامض هيدروكلوريك ثقيل فلا يذوب الانتيمون

الكاشف المخصوص للانتيمون

(٤٢) ضع البلاتين في ماء الذهب فينظف البلاتين ويذوب الانتيمون عنه ثم اضف الى السائل هذا هيدروجيناً مكبرتاً فيرسب راسب برتقالي اللون كما حدث في اول الفحص

كيفية رسوب القصدير

(٤٣) خذ مذوب القصدير واضف اليه خمس نقط او ستاً من الحامض الهيدروكلوريك ولا يرسب شيء ثم اضف الى السائل حامضاً هيدروكبريتياً فان كان القصدير على هيئة ملح قصديروس يتولد راسب اسمر مكمد (الكبريتيد القصديروس) وان كان على هيئة ملح قصديريك يتولد راسب ابيض يتحول بعد حين الى اصفر مكدر (الكبريتيد القصديريك) اغله قليلاً ليجتمع الراسب ورشحه واغسله واغله ايضاً في ما تيسر من الهيدرات الصوديك فيذوب .

٤٨

قصدير

حمض السيال بحامض نتريك فيتولد القصدير يريب . رشحه واغسله لازالة كل الحامض النتريك . ثم خففه بحرارة واطئة واغليه في حامض هيدروكلوريك ثقيل فيذوب . خفف السيال بقليل من الماء وضعه في بوطقة بلاتين او في صحن صيني مع قطعة من البلاتين . ثم ضع في السيال قطعة من الزنك النقي فينفرد القصدير المعدني عند تولد الغاز وعند نهاية تولد الغاز اسكب السيال مع الانتباه الكلي الى ان لا يخرج معه شيء من المواد المعدنية فيه واغسل التوتياء بالماء لاجل تنظيفها مما التصق بها واغل البلاتين (مع المادة الباقية بعد تنظيف التوتياء) في حامض هيدروكلوريك ثقيل فيذوب القصدير

الكاشف المخصوص للقصدير

(٤٤) خفف المذوب في حامض هيدروكلوريك بماء وصف اليه مذوب الكلوريد الزئبقيك فيتولد راسب ابيض هو الكلوريد الزئبقوس من اتحاد جزء من الكلورين في الكلوريد الزئبقيك مع القصدير

ق كل٢ + ٢ (زي كل٢) = ٢ (زي كل) + ق كل٤

كيفية تفريق رواسب الصنف الثاني

تفريق رواسب الصنف الثالث

٤٩

(٤٥) يتوقف تفريق مواد هذا الصنف على ثلاث قضايا

اولاً ان الكبريتيد الزرنيخوس لا يذوب في حامض نيتريك واما الكبريتيدات الانتيمونس والقصديريك والقصديروس فتذوب فيه

ثانياً ان الانتيمونس والقصدير ينفردان على هيئة معدن بالحامض الهيدروكلوريك المخفف والزنك

ثالثاً ان القصديريك المعدني يذوب في الحامض الهيدروكلوريك ان غلي واما الانتيمون فلا يذوب فيه

الصنف الثالث

فتظهر الطريقة المتقدم بيانها من هذا الجدول

(٤٦)

ان الفاعل المسمى الصنف الثالث حامض هيدروكبريتيك (ه٢ ك) لوليد كبريتيد الزرنيخوس (ز٢ك٣) والكبريتيد الانتيمونوس (انت٢ك٣) والكبريتيد القصديروس (ق ك) او الكبريتيد القصديريك (ق ك٢) والكبريتيد البلاتينيك (وعناصر الصنف الثاني على هيئة كبريتيد انها ايضا كما ذكر) وبعد تذويب هذه الرواسب الصوديك (تنفرد بها عن مواد الصنف الثاني التي لا تذوب كبريتيداتها في الهيدرات الصوديك) ورسوبها ثانية بالحامض الهيدروكلوريك المخفف وغسلها وتخفيفها تغلى في حامض هيدروكلوريك ثقيل

فلا يذوب كبريتيد الزرنيخوس ويتحقق وجود الزرنيخ بتذويب كبريتيده هذا في حامض نيتريك ثقيل والكشف عنه بكاشفة الخصوصي نيترات الفضيك او بالكبريتات المغنيسيك كما ذكر في بند ٣٩

فتذوب كبريتيدات الانتيمون والقصديريك والقصديروس وبعد تخفيف المذوب بماء يوضع في صحن بلاتيني مع قطعة بلاتين لطيفة وقطعة زنك لتنفرد الانتيمون والقصدير ثم بسبب استيال وعمل الزنك بين البلاتين وما قد جمع على الزنك في حامض هيدروكلوريك ثقيل (

فلا يذوب الانتيمون ويتحقق وجوده بعد تذويبه في ماء الذهب بهيدروجين مكبرت انظر بند ٤٢

فتذوب القصدير ويتحقق وجوده بعد تخفيف الاستيال بايد الكلوريد الزئبقيك كما ذكر في بند ٤٤

ماهية رواسب الصنف الثالث

(٤٧) اذا لم يوجد عنصر من عناصر الصنف الثاني يستدل
بلون الراسب الى عنصر من الصنف الثالث عند استخدام الهيدرو
جين المكبرت

اولا الراسب الاصفر يدل على وجود الزرنيخ وقد راينا ان الكدميوم
من الصنف الثاني يرسب بالحامض الهيدروكبريتيك كراسب
اصفر لذلك اذا رسب راسب اصفر لامع عند استخدام الحامض
الهيدروكبريتيك يدل به على وجود كدميوم وزرنيخ كليهما او احدهما
وعلى عدم وجود عنصر اخر من عناصر الصنف الثاني والثالث واذا ذاب
هذا الراسب الاصفر في الهيدرات الصوديك فهو زرنيخ والا
فهو كدميوم واذا ذاب البعض وبقي البعض الاخر غير ذائب
فهو كدميوم وزرنيخ

ثانيا الراسب البرتقالي يدل على وجود انتيمون فقط وعلى عدم
وجود عنصر من عناصر الصنف الثاني والثالث وهذا الراسب
البرتقالي يذوب في الهيدرات الصوديك.

ثالثا اذا تولد راسب ابيض يتحول الى اصفر كمد يدل به على
وجود ملح قصديريك

رابعا

رابعا الراسب الاسمر المعتم يدل على وجود ملح قصديروس

خامسا يرسب الذهب والبلاتين على هيئة راسب اسود ويمتاز
عن الرواسب السوداء من الصنف الثاني بتذويبه في الهيدرات
الصوديك وبما ان الكواشف المخصوصية عن الذهب والبلاتين
اي واضحة ودقيقة منها فلنلتمس المورد فالا وفق اذا ان نكشف
عنهما راسا في المادة تحت الفحص اذا وجد داع للظن بوجودهما

الكاشف المخصوص للذهب

(٤٨) ذوب المادة المظنون بانها ذهب او فيها ذهب في جزء
واحد من الحامض النتريك وثلاثة اجزاء من الحامض
الهيدروكلوريك ثم جفف هذا السيال الى ان لا يبقى منه
الا القليل وضعه في وعاء من زجاج موضوع على قطعة قرطاس
ابيض بحيث يظهر الراسب جيدا ثم اغمس قضيب زجاج
في مذوب الكلوريد القصديروس (ق كل ٢) المصفر
ونقط قليل من الكلوريد الحديديك (ح ٢ كل ٦) وخطه
في المذوب تحت الفحص فاذا وجد فيه ذهب يتلون السيال
حول هذا القضيب بلون ازرق او قرنفلي حتى ولو كان الذهب
قليلا

(٤٩) ذوب المادة المظنون فيها بلاتين فيماء الذهب
(جزء من الحامض النتريك وثلاثة اجزاء من الحامض الهيدرو
كلوريك) ويضاف الى المذوب وهو بارد الكلوريد الأمو
نيك فيتولد راسب اصفر بلوري هو الكلورو بلاتينات الامونيك
يدق الكاشف باضافة الكحول الى السائل واذا كان مقدار
البلاتين قليلا يخفف مذوبه بعد اضافة الكلوريد الامونيك
ثم ذوبه في مزيج من الماء والكحول فيذوب كل ما فيه الا
الكلورو بلاتينات الامونيك وهو راسب اصفر بلوري

الاحتياطات اللازمة في الفحص عن
مواد الصنف الثاني والثالث

(٥٠) اذا كان المذوب محمضا كثيرا فيجب تخفيفه
بالماء قبل اضافة الحامض الهيدروكبرتيك لان مواد هذين الصنفين
لا ترسب بسهولة من مذوبات محمضة والكدميوم لا
يرسب الا قليلا من سائل محمض
ولكن ان لم يكن المذوب محمضا كافيا فترسب مواد غير
مواد هذين الصنفين عند اضافة الحامض الهيدروكبرتيك

فائدة
وقد يتكدر المذوب عند تخفيفه (من وجود البزموث او
الانتيمون او كليهما) فيعود يذوب هذا الراسب عند الاضافة
بنقطة قليلة من الحامض الهيدروكلوريك

والزرنيخ لا يرسب الا بالصعوبة بواسطة الحامض الهيدروكبر
تيك فيجب اذ ذاك تشبيع السائل حامضا هيدروكبرتيكا واذا
كان مقدار الزرنيخ قليلا والحامض الهيدروكبرتيك يستعمل غازا
فيجب انفاذ الغاز في السائل مدة ساعات بالاقل واذا تولد
راسب ابيض فقط عند استخدام الحامض الهيدروكبرتيك فيدل به
على عدم وجود مواد الصنف الثاني والصنف الثالث
لان هذا الراسب هو الكبريت متولد
من انحلال الحامض الهيدرو
كبرتيك

الفصل الرابع

في الصنف الرابع

وهو مركب من مواد معدنية لا تذوب هيدراتها في الماء
ولا في ماء النشادر حتى ولو وجد ملح من املاح الامونيوم

العامل العمومي . ماء النشادر

سيته (هـ٤ ن هـ ا)

(ويستخدم الكلوريد الامونيك ليمنع رسوب مواد الصنف الخامس

كيفية

كيفية رسوب الكروم

(١) خذ مذوب اي ملح كان فيه كروم كالكرومات
البوتاسيك مثلا او اي في كرومات البوتاسيك فيبدل لونه الاصفر
او الاحمر على وجود الكروم واضف اليه خمس نقط او ستا من حامض
الهيدروكلوريك فلا يترسب راسب ثم اضف اليه هيدروجينا مكبرتا
داخله فيخضر السيال ويدل بذلك على وجود الكروم (كو٢ ا٣)
ثم اغل المزيج لطرد كل الهيدروجين المكبرت حيثما يعرف ذلك
بعرض الورق المبلول بمذوب نيترات الرصاص على البخار
الصاعد من السيال فان لم يسود يدل على عدم وجود الهيدروجين
المكبرت فيه والا فلا . ثم اضف الى السيال وهو غال ثلاث
نقط من الحامض النتريك (والسبب سيذكر في الكشف عن الحديد
بنمرة) ثم اضف الى السيال مذوب الكلوريد الامونيك وبعد
ذلك ماء النشادر والسيال غال ايضا فيرسب راسب اخضر رمادي
او رمادي مزرق هو الهيدرات الكروميك (كو٢ هـ٦ ا٦) حفف
الراسب بعد ترشيحه وغسله وامزجه مع خمس او ست اضعافه من مزيج
مخفف يحتوي على مقدارين متساويين من الكربونات الصوديك و
نيترات البوتاسيك واحمه جيدا على قطعة بلاتين حتى ينصهر كليا فيتولد

الصوديك (ص ٢ كر و ٤) لونه اصفر لامع . صبغ البلاتين
رماً عليه في صحن صيني وزغه في ما يغمره من الماء فيذوب ويلون
السائل لوناً اصفر

الكاشف الخصوصي للكروم

(٥٢) خذ ذوب الكرومات الصوديك المذكور وحمضه بحامض
خليك ثم اضف السائل نقطتين او ثلاث نقطة فيتولد راسب اصفر
من ذوب خلات الرصاصيك (ص (٢ ك و ٢ هـ ٣ أ ٣) ٢)
فيتولد راسب اصفر هو الكرومات الرصاصيك
(ص كر أ ٤) . على ان الراسب هذا يميل لونه الى البياض
اذا كان الكرومات الصوديك مخلوطاً بالكبريتات الصوديك اذ كان
الكرومات الصوديك وهذا من تولد الكبريتات الرصاصيك)

كيفية رسوب الالومنيوم

(٥٣) خذ ذوب الشب الابيض واضف اليه خمس نقط او ستاً
من حامض الهيدروكلوريك فلا يتولد راسب ثم اضف اليه
حامضاً هيدروكبريتيكاً فلا يتولد راسب . ثم بعد طرد الهيدرو
جين الكبريت واضافة حامض نيتريك وكلوريد الامونيوم الى السائل
على الكيفية التي ذكرت في بند ١٥ اضف اليه ماء نشادر
قوية .

فيتولد راسب جلاتيني لا لون له هو الهيدرات الالومنيك (
ال ٢ هـ ٦ أ ٦) جفف الراسب هذا بعد ترشيحه وغسله وامزجه
مع مزيج الكربونات الصوديك والنترات البوتاسيك على الكيفية
المذكورة انفاً وحمه على قطعة بلاتين حتى يصهر فيتولد الالومينات الصوديك
صبغ البلاتين رماً عليه في صحن صيني وزغه في ما يغمره من الماء
فيذوب

الكاشف الخصوصي للالومنيوم

(٥٤) خذ ذوب الالومينات الصوديك و
حمضه بحامض الهيدروكلوريك مخففاً ثم حمه قليلاً قليلاً ماء النشادر
واتركه مدة بضع ساعات اذا اقتضى الامر فيتولد راسب خصوصي
جلاتيني لا لون له هو الهيدرات الالومنيك وهذا الراسب
متفرق جزئياً بالسائل ويرى بصعوبة وايضاً لا يتحول الالومنيوم بسهولة
عند اصهاره مع الكربونات الصوديك القابل الذوبان في
الماء واذ ذاك قد يكون راسب الهيدرات الالومنيك
قليلاً فلا بد من تركه بضع ساعات اذا اقتضى الحال الى ان
لا يجتمع الراسب ويظهر

كشف مدقق للالومنيوم

(٥٥) ويحقق وجود الالومينيوم اجمع هيدراتة المذكورة آنفاً في راسح الرشحة . ثم افصل الورق المجموع عليه الالومينيوم وضعه على قطعة فحم واحمه جيداً بلهيب البوري ثم رطبه بنقطة من محلول نترات الكوبلتيك واحمه ثانية بلهيب البوري فتبقى المادة غير ذائبة ملتصقة على الفحم وعندما تبرد تتخذ لوناً ازرق غامقاً ومن ذلك تميز الهيدرات الالومنيك عن الهيدرات الكروميك الرمادي اللون وهذا نادر الوجود

كيفية رسوب الحديد

(٥٦) خذ ذوباً من املاح الحديد واضف اليه خمس نقط او ستاً من الحامض الهيدروكلوريك فلا يتولد راسب ثم اضف الى السائل هيدروجيناً مكبرتاً فلا يتولد راسب ايضاً غير انه اذا كان على هيئة ملح حديديك تحول الى ملح حديدوس مع رسوب الكبريت الناتج عن انحلال الحامض الهيدروجين مكبرتيك . رشح السائل لتفرق الكبريت ان وجد واغله لطرد الهيدروجين المكبرت واضف اليه وهو غال ثلاث نقط او اربع من الحامض نتريك لتحويل الحديد الى ملح حديديك ثم اضف الى السائل محلول الكلوريد الامونيك

وما دام في قرب الحديد على هيئة راسب احمر مسمر هو الهيدرات الحديديك (ح٢ ه٣ ا٦) جفف الراسب بعد غسله وامزجه جيداً مع خمس اوست اضعافه من مزيج الكربونات الصوديك والنترات البوتاسيك واحمه على قطعة بلاتين الى ان يصير فحمر المزيج من الاكسيد الحديديك ضع البلاتين وما عليه في صحن صيني واغله في قليل من الماء فلا يذوب الاكسيد الحديديك

الكاشف الخصوصي للحديد

(٥٧) احل الراسب المذكور في قليل من حامض هيدروكلوريك ثقيل فيذوب خفف السائل جداً بالماء واضف اليه نقطة او نقطتين من الفروسيانيد البوتاسيك فيزرق

كيفية رسوب المغنيس

(٥٨) خذ ذوب ملح من املاح المغنيسيك واضف اليه خمس نقط او ستاً من الحامض الهيدروكلوريك فلا يتولد راسب اضف اليه حامضاً هيدروكبرتياً ولا يتولد راسب ايضاً اغل السائل لطرد الحامض الهيدروكبرتيك ثم اضف الى السائل وهو غال ثلاث نقط او اربع من الحامض النتريك ثم اضف اليه ماء النشادر ويرسب راسب هو الهيدرات المغنيك غير انه لا يرسب

واذا وجد في السيال الكلوريدي ان موكنيز وجد
المنغنيس الاتي من مواد هذا الصنف الرابع لانه احيانًا يرسب
معها وان رسب مع مواد هذا الصنف فلا يضر بالكواشف عن
الكرام والالومينيوم والحديد المذكورة انفًا والان نذكر كاشفًا عن
المنغنيس يصح حتى ومع وجود هذه المواد)   رشح السيال
اذا تولد راسب وجفف الراسب بعد غسله وامزجه مع خمس اوقات
اضعافه من مزيج الكربونات الصوديك والنيترات البوتاسيك
واحمه على قطعة بلاتين حتى ينصهر فيتولد لون الازرق مخضر هو المنغنات
الصوديك ويتولد ايضًا الاكسيد المغنتيك .   ضع البلاتين
وما عليه في صحن چيني واغمره في يسير من الماء فالمنغنات الصوديك
يذوب والاكسيد المغنتيك لا يذوب بل يبقى على هيئة راسب

الكاشف الخصوصي للمنغنيس

(٥٩) خذ الراسب المذكور واحمه على قطعة بلاتين مع ضعفيه
من الكربونات الصوديك والنيترات البوتاسيك بلهيب البوري
المؤكد فحينما يبرد يحصل لون اخضر مزرق يختص بالمنغنات الصوديك
وفي اثناء ذلك امل القطعة من البلاتين على جوانبها الاربعة
بالتتابع حتى ينفرش السيال المصهور على كل السطح ويكسوه .

فيظهر

فيظهر اللون جيدًا

ملاحظات خصوصية

(٦٠) يوجد مركبات التي ترسب مع مواد هذا الصنف مثل
فصفات بعض المواد من الصنف السادس والصنف السابع
وبعض الاكسولاتات والبورات والسليكات والفلوريدات
النادرة الوجود والمنغنيس احيانًا كما ذكر فلا نستغني اذ ذاك عن كواشف
تصدق على عناصر الصنف الرابع لوا وجدت عناصر اخرى
ام لم توجد وقد ذكرنا في النبذة السابقة من ٥٥ الى ٥٨ كواشف
تصح حتى وعند وجود اي مادة كانت
من هذه المواد المذكورة في
هذه النبذة

جدول الصنف الرابع

(دائم) فتطبق الطريقة السابقة ايضا كما في الجدول

ان الفاعل المسمى للصنف الرابع هو ن هـ٤ هـا و يستخدم هـ٢ ن كل ايضا لمنع رسوب المواد الصنف الرابع رسوب الحديد والكروم والالومنيوم على هيئة هيدراتاتها (و قد يرسب المنغنيس و بعض مركباتها مثل الكلسيوم والمغنيسيوم والباريوم والسترونسيوم مع هذا الصنف) حفظ الراسب واصهره مع (ص ٢ ك١ ٣) و (ب ن ٣ ١) ثم ذوبه في الماء الغاسلي ورشحه

قسم الراسب الى اربعة اقسام				قسم المرشح الى قسمين	
الكشف عن المنغنيس باظهار القسم الاول مع ص ٢ ك١ ٣ و ب ن ٣١ د بند ٥٩	الكشف عن الحديد في القسم الثاني بواسطة الفروسيانيد البوتاسيك بند ٥٧	الكشف عن الكلسيوم والمواد الاخرى في القسم الثالث برسوبها بواسطة حامض الكلسيك والاكسالات الامونياكي سيندكر	فرق المغنيسيوم في القسم	ان لون المرشح الاصفر يدل على الكروم و يحقق ذلك برسوبه من القسم الاول بواسطة الخلات الرصاصيك على هيئة الكرومات الرصاصيك بند ٥٣	حمض القسم الثاني من المرشح بواسطة هـ كل وضف اليه (ن هـ ٤) هـا فتدل الرغوة البيضاء الجيلاتينية على الالومنيوم بند ٥٤ و يحقق وجوده بالبورسي بند ٥٥

فيما يستفاد من ظواهر رواسب الصنف الرابع

(٤٣) اننا من ظواهر الراسب الناتج بعد استعمال ماء
النشادر نقدر ان نحصل على ما يعيننا في تعيين العناصر الموجودة جزئياً .
اولاً الراسب الابيض الهلامي يدل على وجود الالومنيوم او عناصر اخرى
من صنف آخر

ثانياً الراسب الاخضر الرمادي او الازرق الرمادي يدل على وجود الكروم
او بعض المركبات المذكورة في بند ٥٠

ثالثاً الراسب الاسمر الاحمر يدل على وجود الحديد

فان لم يرسب راسب دل على عدم وجود عنصر من عناصر الصنف
الرابع

اذا وُجد في المذوب كروم كثيرة يتلون المذوب بلون قرنفلي غير انه
يحول بعد الغليان ويرسب الكروم جميعه واذا اُغلي المذوب حتى يرسب
الكروم يجب اضافة قليل من الماء ليقوم مقام الماء الذي تصعد على هيئة
بخار والا فتصير عناصر الصنف الخامس غير قابلة الذوبان وجد في
المادة تحت الفحص مادة آلية فلا يمكن رسوب عناصر الصنف الرابع
بماء النشادر فلابد لذلك من نزع
المادة الآلية كما سنذكر

الفصل

الفصل الخامس

في الصنف الخامس

وهو مركب من مواد معدنية لا يذوب كبريتيدها في الماء ولا
في القلويات حتى ولو وجد في مذوباتها ملح من املاح الا
مونيك
الفاعل العمومي الهيدروكبريتيد الامونيك
سنتية (ه٤ن ه ك)

كيفية رسوب المنغنيس

(٤٣) خذ نقطة من الكلوريد المنغنيك (من كل ٢)
وحمضه قليلاً بحامض هيدروكلوريك فلا يرسب راسب. اضف اليه
حامضاً هيدروكبريتياً فلا يتولد راسب ابيض. اغل السيال
لطرد الحامض الهيدروكبريتيك واضف اليه وهو غالٍ ثلاث او
اربع نقط من الحامض النيتريك ثم اضف اليه ثلاث ملاعق صغيرة
من الكلوريد الامونيك وقليلاً من ماء النشادر ولا يتولد راسب
(لان الكلوريد الامونيك يمنع رسوب المنغنيس)
اغل السيال واضف اليه وهو غالٍ الهيدروكبريتيد الامونيك
فيرسب راسب مصفر يسمر بعرضه على الهواء وهو الكبريتيد المنغنيك
(م ن ك) اغسل الراسب جيداً واعصره في
صحن صيني بحامض هيدروكلوريك مخفف بارد فيذوب فيه
ضع المذوب في انبوبة واغله حتى لا يعود يفعل
بخاره في ورق مبلل بمذوب الخلات الرصاصيك. ثم
اضف اليه الهيدرات الصوديك بزيادة فيرسب الهيدرات
المنغنيك على هيئة راسب ابيض لزج
(تنبيه يجب ان لا يستعمل صحن صيني عندما تقصد رسوب

لعدم ظهور الراسب الابيض او الشفاف فيه

الكاشف المخصوص للمنغنيس

(٤٤) لتحقق وجود المنغنيس يستعمل الكاشف المذكور
في بند ٥٩

كيفية رسوب الزنك

(٤٥) خذ نقطة من ملح من الاملاح الزنكيك واضف اليه
خمس نقط من الحامض الهيدروكلوريك فلا يتولد راسب.
اضف اليه حامضاً هيدروكبريتياً فلا يتولد راسب ابيض (اغل
السيال لطرد الحامض الهيدروكبريتيك بالانتباه التام لطرده
كله واضف اليه وهو غالٍ خمس نقط من الحامض النيتريك
ثم اضف اليه الكلوريد الامونيك وماء النشادر على الكيفية
المذكورة فلا يتولد راسب
اضف الى السيال وهو قوي الهيدروكبريتيد الامونيك فيتولد
راسب ابيض لزج هو الكبريتيد الزنكيك (ذ ن ك)
(تنبيه. لم يتولد الكبريتيد الزنكيك عند استعمال الحامض
الهيدروكبريتيك لان السيال كان محمضاً بالحامض الهيدرو
كلوريك واما اذا بقي في السيال حامضاً هيدروكبريتياً ولو كان

قليلاً فيتولد راسب لا يصير السيال قلوياً باضافة ماء النشادر اليه

رشح السيال وضع الراسب بعد غسله في انبوبة واعصره

بحامض هيدروكلوريك مخفف بارد فيذوب فيه . اغل السيال

حتى لا يعود يتصاعد بخاره في ورق مبلول بمذوب خلات الرصاص

ثم اضف اليه الهيدرات الصوديك بالتدريج فيرسب

الزنك اولاً ثم يعود يذوب عند زيادة الصودا

الكاشف المخصوص للزنك

(٤١٤) اجرِ في مذوب الزنك المذكور في اخر البند السابق

حامض هيدروكبريتيك فيتولد راسب ابيض . خذ هذا

الراسب وذوّبه في حامض هيدروكلوريك مخفف وخففه حتى

يكاد ينشف ثم ذوّبه في قليل من الماء مع قطع النظر عما يحدث من

العكر وصبه في قليل من مذوب الكربونات البوتاسيك الغالي

فيرسب الكربونات الزنكيك على هيئة راسب ابيض

كيفية رسوب النكل والكوبلت

(٤١٥) خذ من مذوب من ملح النكل وملح الكوبلت (كبريتاتهما

او نيتراتهما) وحمّضه بحامض هيدروكلوريك واضف اليه حامضاً

هيدروكبريتيكاً ثم اغل السيال لطرد الحامض الهيدروكبريتيك

وصب عليه وهو غالٍ خمس نقط او ست من الحامض النيتريك

ثم اضف الى السيال مذوب الكلوريد الامونيك وماء النشادر

فلا يتولد راسب عند استعمال اي كاشف كان من الكواشف

المذكورة . اضف الى السيال الان وهو غالٍ الهيدرو

كبريتيد الامونيك ويتولد راسب اسود (هو الكبريتيد الكو

بلتوس كو ك والكبريتيد النكلوس نك ك) و

لو كان في السيال نكل وحده او كوبلت وحده يتولد راسب

اسود عند استعمال الكبريتيد الامونيك . رشح السيال

واغسل الراسب وضعه في صحن صيني واعصره بحامض هيدرو

كلوريك مخفف بارد فلا يذوب الراسب الا قليلاً رشحه

واغسله واقسمه الى ثلاثة اقسام واحمِ القسم الاول منه مع قطعة

بورق على لهيب البوري المؤكد ويتلون الزجاج الناتج بلون

يختلف على نسبة اختلاف النكل والكوبلت فان كان ا

الكوبلت كافياً يتلون بلون ازرق لامع والا فيتلون ازرق اسمر

ولو كان النكل وحده يتلون الزجاج بلون اسمر

الكاشف المخصوص للنكل

(٤١٦) ليتحقق وجود النكل خذ القسم الثاني من الراسب المذكور

انقها واغله في ماء الذهب وخففه حتى يكاد ينشف واضف الى
الباقي مذوّباً قوياً من السيانيد البوتاسيك بالتدريج الى ان
يصير قلوياً ثم اغله خمس دقائق وانت تزيده ماءً من حين
الى حين لتعوّض عما يفقد بالتحويل الى بخار فيرسب السيانيد النكليك
والسيانيد الكوبلتيك فيذوبان بسهولة بزيادة السيانيد
البوتاسيك فيتحول السيانيد الكوبلتيك الى السيانيد البوتا
سيوكوبلتيك ويبقى السيانيد النكليك غير متغير وبعد تبريد المزيج
اضف اليه حامضاً كبريتياً مخففاً حتى يصير حامضاً وضعه في انبوبة كبيرة
ثم املأ الانبوبة ماءً وهزها جيداً واتركها اربع وعشرين ساعة فيرسب
السيانيد النكليك على هيئة راسب اصفر مخضر فارشح ثم

الكاشف المخصوص للكوبلت

(٤٩) لتحقق وجود الكوبلت ذوّب الجسم الثالث من الراسب
المذكور بنقطة قليلة من ماء الذهب الغالي وخففه حتى يكاد ينشف
وصب الباقي بعد التخفيف في ثمانية اضعافه من مذوب النتريت
البوتاسيك واضف الى المزيج حامضاً خليكاً بالكفاية محمضاً وانقله
الى انبوبة واتركه مدة اربع وعشرين ساعة فيرسب النتريت البو
تاسيوكوبلتيك على هيئة راسب بلوري اصفر جميل

كيفية تفريق رواسب الصف الخامس

(٥٠) مما تقدم نرى ان تفريق رواسب الصف الخامس
على اربع قضايا

اولاً ان الكبريتيد الكوبلتوس والكبريتيد النكلوس يذوبان في
حامض هيدروكلوريك مخفف بارد الا قليلاً بخلاف
الكبريتيد المنغنيك . والكبريتيد الزنكيك اللذان يذوبان
فيه بسهولة

ثانياً ان الهيدرات الزنكيك يذوب في زيادة صودا كاوية
واما الهيدرات المنغنيك فلا يذوب فيه

ثالثاً ان الكبريتيد الزنكيك لا يذوب في القلويات

رابعاً ان الكوبلت والنكل يلونان البورق
بلون خصوصي

جدول

(١) جدول يتضمن ايضاح الطريقة التي ذكرناها

ان العامل العمومي (هـ ٢ ن هـ ك) يرسب من ك (ذ ن ك) و (كن ك) و (كوك) فنغسل الرواسب مرتين بالماء ونصب عليها حامضا هيدروكلوريكا مخففا باردا

فيبقى (كوك) و (كن ك) غير ذائبين فنكشف عنهما بمسبب البوري، وكذلك بواسطة (ب كو ن) بند ٤٨ و (د ب ن ا ٢) بند ٤٦	ويذوب (من كل ٢) و (ذ ن كل) عليهما لازالة (هـ ك) ونصف (ص هـ ا)	
	فيرسب الهيدرات المغنيسيك مع قليل من الكل والكوبلت ويتحقق وجود المغنيسيا بمسبب البوري بند ٥٩	فيرسب الهيدرات الزنكيك ويذوب بزيادة الصودا المضاف اليه هـ ٢ ك فيرسب ذ ن ك يتحقق وجود ذ ن برسوبه بواسطة الكربونات الصوديك بند ٦٠

في ماهية رواسب الصنف الخامس

(٢٣) قد رأينا ان كبريتيدات مواد الصنف الثاني والثالث تولدت في السائل الحمض بحامض هيدروكلوريك المستعمل لرسب الصنف الاول وقد قلنا ايضا انه لابد من استعمال الحامض الهيدروكلوريك قبل استعمال الهيدروجين المكبرت حتى ولو لم توجد في السائل مادة من مواد الصنف الاول انظر بند ٣٣ (د) لأن نظهر سبب ذلك بقولنا انه لو لم يستعمل الحامض الهيدروكلوريك للسبب المذكور وكان السائل قلويا عند استخدام الهيدروجين المكبرت لرسبت مواد الصنف الخامس هذه لان كبريتيداتها لا تذوب في السائلات القلوية بل ترسب منها وكذلك لو لم نزل الحامض الهيدروجين كبريتيك قبل اضافة ماء النشادر اليه لرسبت مواد هذا الصنف

اذا تولد راسب ابيض عند اضافة الكبريتيد الاموتيك يدل به على وجود الزنك

واذا تولد راسب ابيض مصفر يسمر بعرضه على الهواء يدل به على وجود منغانيس

واذا تولد راسب اسود يدل به على وجود الكوبلت او النكل

او كليهما

ويجب نفيهما الفحص عن التوتيا والمنغانيس اللذان يتحقق لونهما بدون

الراسب الاسود

د واذا ذاب من راسب الاسود شيئ في حامض هيدروكلوريك

مخفف بارد ليعرف منه وجود المنغانيس او الزنك او

كليهما علاوة عن النكل

والكوبلت

الفصل السادس

في الصنف السادس

وهو مركب من مواد معدنية لا تذوب كربوناتها في الماء

ولا في القلويات حتى ولو وجد في السائل

الامونياك

الفاعل المرسب هو كربونات الامونيك سمته

(ن ه٤)٢ كو٣

مثال رسوب عناصر الصنف السادس

(٧٣) صنع في انبوبة ملقمة من مذوب كلوريد من كل من الاسترونتيوم (ست كل٢) والكلسيوم (كلس كل٢) والباريوم (با كل٢) وحمض السيال بحامض الهيدروكلوريك فلا يتولد راسب (اضف اليه اي الحامض الهيدروكبريتيك) واضف اليه الكلوريد الاموتيك وماء النشادر فلا يرسب شيء

فلا يتولد راسب (الصفا) اغل السيال لطرد الحامض الهيدروكبريتيك الزائد تصحيح

ثم اغل السيال واضف اليه وهو غال نقطتين من الهيدروكبريتيد الاموتيك فلا يتولد راسب فقدانك عدم وجود عنصر من عناصر الصفوف المار ذكرها وعدم تأثير هذا عليها العسوية في عناصر الصنف احمر السيال قليلا واضف اليه الفاعل العمومي للصنف السادس وهو الكربونات الاموتيك فيرسب كربونات كل من الاسترونسيوم والكلسيوم والباريوم على هيئة راسب ابيض

في تحليل الراسب

(٧٤) رشح السيال وصب على الراسب وهو في المرشحة ماء مقطرا مرتين او ثلاث مرات ثم اضف اليه وهو بعد في المرشحة ما يكفي لتذويبه من الحامض الخليك المخفف ، باحتراض من استعمال كثير منه

الكاشف

الكاشف الخصوصي للباريوم

(٧٥) خذ المذوب الناتج وانحيه ثم اضف اليه الكرومات البوتاسيك فيتولد راسب اصفر هو الكرومات الباريك ولهذا لا تزول تضيف الكاشف حتى لا يعود يتولد راسب ويكون السيال الذي هو فوق الراسب قد اصفر

رشح السيال واخط المرشح للفحص عن الاسترونتيوم والكلسيوم فتكون قد فرقت الباريوم

تنبيه

قد يحدث ان الكرومات الباريك يرسب على هيئة ولكن

ولكن لا بد من تفريقه قبل الفحص عن الاسترونتيوم والكلسيوم فلذلك اذا وجد راسب في المرشحة بعد الترشيح يجب تكرار الترشيح حتى لا يبقى فيه راسب البتة

كيفية تفريق الاسترونتيوم عن الكلسيوم واكتشافه

(٧٦) خذ الترشيح الباقي بعد تفريق الباريوم واضف اليه ماء النشادر ما يجعله قلويا ثم اضف اليه الكربونات الاموتيك

اغل المزيج دقيقة ورشحه حتى لا يعود يتولد راسب .
ثم اغسل الراسب في المرشحة بماءٍ حتى ينزع منه كل الكرومات البوتاسيك ويجري الماء عنه صافياً . ثم ذوبه في اقل ما يمكن من الحامض الخليك واضف الى هذا المذوب ثلاثة او اربعة اضعافه من مذوب الكبريتات البوتاسيك قوياً بالكفاءة لرسوب الكبريتات السترونتيك وعدم رسوب الكبريتات الكلسيك فلذلك يذوب جزء من الكبريتات البوتاسيك في مئتي جزء من الماء . اترك المزيج هادئاً مدة ساعتين او اكثر الى ان ينزل الكبريتات السترونتيك جميعه على هيئة راسب ثم رشحه فيكون قد فرقت السترونتيوم

انا قد استعملنا الكربونات الاموينك ثانية بعد تفريق الباريوم لرسوب السترونتيوم والكلسيوم قبل استعمال الكبريتات البوتاسيك لتفريق السترونتيوم لان الكبريتات السترونتيك يذوب في سيال فيه الكرومات البوتاسيك فلذلك نرسب السترونتيوم والكلسيوم ثانية على هيئة كربوناتهما لازالة الكرومات البوتاسيك كما قد ذكر

اذا كان السترونتيوم والكلسيوم قليلين في المزيج فقد يحدث

ان

ان الراسب الحاصل من اضافة الكربونات الاموينك بعد تفريق الكرومات الباريك يحقق في السيال الاصفر فلا ينظره الا المتعود عليه فتنبه

الكاشف المخصوص للكلسيوم

(١١١) خذ المرشح بعد تفريق السترونتيوم واضف اليه ماء النشادر ما يجعله قلوياً ثم صب عليه نصف ملعقة صغيرة من مذوب الاكسالات الاموينك فانه يرسب الاكسالات الكلسيك على هيئة راسب ابيض

في كيفية تفريق رواسب نصف الساكس

(١١٢) يري ما تقدم ان تفريق الباريوم والسترونتيوم والكلسيوم عن بعضها يتوقف على قضيتين

اولاً ان الكرومات الباريك لا يذوب في الحامض الخليك مخففاً بخلاف الكرومات السترونتيك والكلسيك اللذان يذوبان فيه

ثانياً ان الكبريتات السترونتيك لا يذوب في ماءٍ محمض بخلاف الكبريتات الكلسيك ان لم يكن الحامض الكبريتيك زائداً

(٧٩) جدول متضمن هيئة الطريقة السابق ايضاحها

ان الفاعل العمومي للصنف السادس (وهو الكربونات الامونيك) يرسب الباريوم والسترونتيوم والكلسيوم على هيئة كربوناتها . دوب هذه الكربونات في حامض خليك مخفف واضف بو٢ كرو٤

فيرسب كرمات البو ماسيك على هيئة راسب . اصفر فاتح	ويبقى السترونتيوم والكلسيوم ذائبين واضف هـ٤ن هـ ا و (هـ٤ن)٢ كو٣ واجمع الراسب واغسله ذوبه في حامض خليك ثم اضف بو٢ كبا٤

فيرسب الكبريتات السترونتيك على هيئة راسب ابيض	ويبقى كلس ذائبا في السائل ويرسب بالكسالات الامونيك

ملاحظات خصوصية

(٨٥) اذا تولد راسب من سائل قلوي عند اضافة الكربونات الامونيك فيدل به على وجود الباريوم والسترونتيوم والكلسيوم كلها او بعضها غير انه يرسب مغنيسيوم ان وجد على هيئة كربوناتيه من سائل قلوي عند اضافة الكربونات الامونيك يمنع رسوبه ويجب ايضاً ان يكون في السائل ماء النشادر ليمنع انحلال الكربونات الباريك والسترونتيك والكلسيك بواسطة الكلوريد الامونيك ولكن يوجد الكلوريد الامونيك وماء النشادر في السائل اذا كنت قد سلكت على الطريقة المعينة لانك قد استعملت هذين الكاشفين في الفحص عن مواد الصنف الرابع فهما موجودان بعد في السائل عند الفحص عن الصنف السادس . وبعد تذويب البوتاسيك في الحامض الخليك واضافة الكرومات البوتاسيك الى قسم من المذوب اذا تولد راسب يعرف وجود الباريوم . فلا يوجد باريوم في الراسب ثم اذا تولد راسب بعد اضافة الكبريتات البوتاسيك الى قسم اخر من المذوب في حامض خليك فيعرف وجود السترونتيوم

واذا تولد راسب عند اضافة الاكسالات الاموتيك الى قسم
اخر من المذوب فيعرف وجود الكلسيوم

تنبيه . واذا كان الحامض الهيدروكلوريك المستعمل
لرسب الصنف الاول مخلوطا بحامض كبريتيك فيرسب الاسترونتيوم
والباريوم به كانهما من الصنف الاول واذا كان في السيال الاصلي
حامض نتريك تاكسد حامض الكبريت عند استعمال الهيدروجين ا
المكبرت واذا استعمل حامض نتريك لتحويل الحديد الى ملح حديديك
قبل طرد الهيدروجين المكبرت كله فيتولد حامض كبريتيك ويرسب
الاسترونتيوم والكلسيوم في غير محلهما فلذلك يجب استخدام حامض
هيدروكلوريك صافي لرسب الصنف الاول وطرد الحامض النتريك
ان وجد من الرشح الباقي بعد تفريق الصنف الاول بتخفيفه
وتذويبه في حامض هيدروكلوريك ثم تخفيف المذوب
ثانية وتذويب الباقي في الماء المحمض
بالحامض الهيدروكلو
ريك

الفصل السابع

في الصنف السابع

وهو مركب من مواد معدنية لا ترسب بالفواعل العمومية للصنوف المر
ذكرها . وهي المغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم

اما المغنيسيوم فيمنع رسوبه مع مواد الصنف السادس عند اضافة الكربونات
الاموتيك لسيال قلوي بالكلوريد الاموتيك لان الكربونات
المغنيسيك يذوب في سيال فيه الكلوريد
الاموتيك

كيفية رسوب المغنيسيوم وكشف عنه

(٨١) خذ مذوب ملح من الاملاح المغنيسيك واضف
اليه على الكيفية المذكورة فيما سبق حامضاً هيدروكلوريكاً
حامضاً هيدروكبريتيكاً وماء النشادر مع الكلوريد الاموتيك والهيدرو
كبريتيد الاموتيك والكربونات الاموتيك فلا تتولد راسب
ثم اضف اليه قليلاً من مذوب الفصفات الصوديك وماء
النشادر (كميات متعادلة منها) وهز المزيج
من حين الى مدة ساعة او ساعتين فيرسب الفصفات الامو
نيو — مغنيسيك على هيئة راسب ابيض بلوري لا يذوب
في القلويات بل يذوب في الحوامض

كيفية الفحص عن الصوديوم
والپوتاسيوم

(٨٢) خذ ملح من املاح الصوديوم وملح من املاح
البوتاسيوم ورطبهما بثلاث نقط او اربع من الماء ثم خذ شريطة من
البلاتين ونظفها تماماً بالماء وبلهيب البوري واكتب طرفها الواحد
وغطسه في المذوب واتقه في لهيب القنديل الكحولي فيصفر اللهيب
من الصوديوم الموجود في المزيج ويخفي اللون المختص بالپوتاسيوم

يثبت لون الصوديوم ثم كرر العمل ولاحظ اللهيب من وراء زجاجة
كوبلتية ملونة بلون ازرق وهي الزرقاء الاعتيادية فيظهر
لون الپوتاسيوم البنفسجي ويخفي لون الصوديوم الاصفر بواسطة
الزجاج ومع انه يوجد من اثر من الصوديوم والپوتاسيوم في المواد
جميعها تقريباً يتيسر معرفة وجود الصوديوم والپوتاسيوم حصلاً
في المادة تحت الفحص او دخولها اليها عرضاً وقت الفحص
عدا ان الكشف عن الصوديوم او الپوتاسيوم يمكن مطرداً

الكاشف المخصوص للپوتاسيوم

(٨٣) اذا اردت ان تحقق وجود الپوتاسيوم
خذ مذوب ملح من املاح الپوتاسيوم واضف اليه نقطة او
نقطتين من الحامض الهيدروكلوريك وبعض النقط من
مذوب ثاني كلوريد البلاتين فيتولد راسب اصفر بلوري هو
دبلكلوريد بلاتينات البوتاسيك (اما كلوريد الاموتيك
فيرسب راسب اصفر بلوري ايضاً من سيال خالياً من
الپوتاسيوم على الاطلاق فلابد والحالة هذه من ازالة الكلوريد
الاموتيك بالتجفيف والاحراق كما سيذكر قبل الكشف
عن الپوتاسيوم)

الكاشف الخصوصي للصوديوم

(٨٤) وإذا أردت أن تحقق وجود الصوديوم ضف إلى مذوب فيه الصوديوم نقطة أو نقطتين من حامض الهيدروكلوريك وبعض النقط من ثاني كلوريد البلاتينيك ورشحه واجر مجرى من الهيدروجين الكبرت في المرشح ثم رشحه لتفريق الكبريتيد البلاتينيك وجفف المرشح فيبقى الكلورير الصوديك وعوضاً عن استعمال الهيدروجين الكبرت جفف المرشح الباقي بعد استعمال ثاني كلوريد البلاتينيك بحرارة قليلة على قطعة بلاتين حتى تنشف جوانب السائل ثم انظر إليه بالمكرسكوب فترى بلورات الكلورو بلاتينات الصوديك الخصوصية على هيئة ابر طويلة دقيقة صفراء

الفصل الثامن

في ايضاح تفريق العناصر المعدنية إلى الصفوف

(٨٥) امزج في قدح ملآن ملعقة صغيرة من كل من المعدنيات الآتية وهي الكلورورات النحاسيك والحديدوس والزنكيك والكلسيك والمغنيسيك والصوديك ومذوب الحامض الزرنيخوس في حامض الهيدروكلوريك ثم أضف إلى هذا المزيج قدره من الماء فإن تولد راسب أو تعكر المزيج فأضف إليه حامض هيدروكلوريك نقطة فنقطة حتى يروق فالمذوب إذ ذاك يحتوي على عنصر من كل من الصفوف ما عدا الصف الأول الذي قد أوضحنا تفريقه

في ايضاح تفريق الصف الثاني والصف الثالث عن الصفوف الاخر

(٨٦) اجر مجرى من الهيدروجين المكبرت في المذوب المعد فيتولد حالا راسب كثيف معتم اللون يزداد تدريجا بالحجم ولما يكون الغاز قد جرى مدة خمس او عشر دقائق وقف المجرى وحرك المذوب واطرد الهيدروجين المكبرت الزائد بالنفخ فان بقيت رائحة في السيال مدة دقيقتين يكون قد استعمل كفاءة منه وان لم تبق يجب تكرار العمل

صب السيال والراسب معا في مرشحة تحتها واغسل الوعاء الذي كان فيه السائل وصب ما فيه في المرشحة وبعد ترشيحه صب فيها قليلا من الماء حتى تم الترشيح وضع المرشح على جانب .

اما الراسب فيدل على الصف الثاني والثالث في

تفريق الصف الثاني عن الصف الثالث

(٨٧) خذ الراسب من المرشحة وهو الكبريتيد النحاسيك والكبريتيد الزرنيخيك اللذان لا يذوبان في السلفات المخففة الا قليلا ولا في الماء (ويختلفان في ذوبانهما في القلويات كثيرا) وضعه في صحن صيني وصب عليه من الهيدرات الصوديك (

مذوب صوداكاوي (يكفي لان يغمره وتحرس من ان تزيد الحد .) احم المذوب وحركه حركة دائمة بقضيب زجاج فيذوب بعض الراسب ويبقى البعض الاخر غير ذائب .

رشح السيال امامي فيكون الراسب الباقي في المرشحة هو الكبريتيد النحاسيك الذي لا يذوب في الماء ولا في الحوامض المخففة ولا في السلفات القلوية فيدل على الصف الثاني

خذ المرشح الباقي بعد تفريق النحاس وضف اليه حامضا هيدروكلوريكا حتى يحمر السيال ورق الشمس فيتولد راسب اصفر لما تنزع قلويته السيال ويكون الراسب هو اصل الكبريتيد الزرنيخيك القابل الذوبان في القلويات ولذلك يختلف عن الكبريتيد النحاسيك فيدل على الصف الثالث الذي لا يذوب كبريتيد عناصره في الماء ولا في الحوامض ويذوب في القلويات

(في ايضاح تفريق الصف الرابع)

(٨٨) صب المرشح الباقي بعد تفريق الصفين الثاني والثالث كزاجة الهيدروجين المكبرت في صحن واغله بضع دقائق لطرد الهيدروجين المكبرت وتحقق طرد كل الغاز خذ قطعة مبتلة بالاسيتات الرصاصيك والقها فوق السائل في حالة الغليان فان رأيت الورقة بيضاء دلت على عدم وجود

الهيدروجين المكبرت وان اسودت دلت على وجوده فيجب اذ ذاك
ان يزاد غليان السيال وبعد طرد الهيدروجين المكبرت يضاف للسيال
عشر نقط او اثنتي عشرة نقطة من الحامض النتريك ويغلى حتى يصير كل
الحديد فيه متحامضا حديديكا . ثم صبه في انبوبة واضف اليه ثلث
مقداره من الكلوريد الامونيك وضف ما دلت درنقطة فنقطة حتى
تفوح رائحة النشادر . هز الانبوبة فيتولد راسب احمر هو الهيدرات
الحديديك . رشح السيال واحفظ الرشح للفحص (اما الراسب)
فيدل على الصنف الرابع الذي ترسب عناصره بذات الطريقة التي
يرسب بها الحديد ولا تذوب هيدراتاتها في القلويات حتى ولو وجد
فيها املاح الامونيوم

(تنبيه :) لا تستعمل الكلوريد الامونيك ليرسب الحديد دائما لابد
من استعماله ليمنع رسوب عناصر اخر تذوب رواسبها في مذوب
الكلوريد الامونيك

في ايضاح تفريق الصنف الخامس

(89) خذ الرشح الباقي بعد تفريق الحديد واغليه مع اضافة
الكبريتيد الامونيك من حين الى حين لارساب الزنك ليتحقق رسوب
كل الزنك حرك الانبوبة جيدا وتترك تهدأ ثم تضاف نقطة من ا

بكبريتيد

س ا الكبريتيد الامونيك فان لم يتولد راسب فقد رسب كل
الزنك والا فكرر الغليان واضافة الكبريتيد الامونيك . ثم رشح
السيال واحفظ الرشح للفحص فالراسب الحاصل هنا يدل على الصنف الخامس
الذي يذوب كبريتيد عناصره في سيال محمض (ولا يذوب اذ ذاك
مع مواد الصنف الثاني) ولا تذوب في القلويات

(في ايضاح تفريق الصنف السادس)

(90) ضف للرشح الباقي بعد تفريق التوتيا قليلا من الكربونات الامونيك واغل المذوب فيتولد راسب ابيض هو الكربونات
الكلسيك وبعد الغليان اترك السيال هادئا حتى يروق ثم ضف
اليه نقطة من الكربونات الامونيك فان تولد راسب فكرر العمل والا
فرشحه واحفظ الرشح . وفي هذه الاحوال يفرق الكلسيوم
على هيئة الكربونات لان الكربونات الكلسيك لا تذوب في
القلويات مع وجود الكربونات الامونيك
اما الكلسيوم فيدل على الصنف السادس

في ايضاح تفريق الصنف السابع

(91) فما بقي بعد تفريق الصنوف الستة هو الصوديوم الذي
يدل على الصنف السابع

أضف للمذوب تحت الفحص وهو محمض حامضا الهيدروكلوريكا محققا

اجر في المرشح الهيدروجين الكبرت وفرق الراسب عن السيال

- رسب الرصاص والفضة والزيبق بند ١٧
- اغل الراسب مع الهيدرات الصوديك
  - فلا يذوب الزيبق والرصاص والبزموت والكدميوم والنحاس ويكشف عنها في الراسب بند ٣٦
  - ويذوب الزرنيخ والقصدير والانتيمون والذهب والبلاتين ويكشف عنها في المرشح بند ٤٢
- اغل المرشح جيدا لاطارة كل الهيدروجين الكبرت واضف اليه حامضا نيريكا لتكسيد الحديد ثم اضف الكلوريد الاموينك وماء النشادر
  - رسب الحديد والكروم والالومنيوم وقد يرسب مواد اخر بند ٦٣
  - اضف للمرشح قليلا من الهيدروكبريتات الامونيك
    - رسب الكوبلت والنكل والزنك وقد يرسب المنغنيس بند ٨٢
    - اضف للمرشح الكربونات الامونيك
      - رسب الباريوم والسترونتيوم والكلسيوم بند ٨٠
      - خفف المرشح الباقي واكشف في بعضه عن المغنيسيوم ثم اكشف في البعض الآخر عن البوتاسيوم والصوديوم فصل ٢

القسم الثاني

في كيفية تفريق المواد غير المعدنية الى صفوف وطريقة الكشف عنها

(١٩٣) تعرف المواد غير المعدنية بواسطة مركباتها كالمواد
المعدنية غير انه يوجد فرق عظيم من الكشف عن العناصر المعدنية
وغير المعدنية لان القصد في الكشف عن الاولى معرفة
وجودها بدون التفات الى كيفية تركيبها ويستثنى من
ذلك الحديد الموجود على هيئة ملح حديديك وملح حديدوس
والزئبق الموجود على هيئة ملح زئبقيك وملح زئبقوس
ولكن القصد في الكشف عن العناصر غير المعدنية مع معرفة
وجودها تركيبها فيكشف عن الصوديوم مثلا بطريقة واحدة
سواء كان على هيئة كبريتات او هيبو كبريتيت
ولكن يجب عند الكشف عن الكبريت

ولكن يجب عند الكشف عن الكبريت ان نعرف اذا كان موجودا على
هيئة كبريتات او كبريتيت او هيبو كبريتيت او كبريتيد لان كلا
من الكبريتات والكبريتيت والهيبو كبريتيت والكبريتيد يفعل في الكواشف
فعلا خاصا

واذا كانت المواد غير المعدنية توجد غالبا مركبة مع الاكسجين
او الهيدروجين على هيئة حامض فالكشف عن الحوامض هي الكشف
عن المواد غير المعدنية . فالكشف عن الحامض
الكبريتيك مثلا هو الكشف عن الكبريت والاكسجين والكشف
عن اي حمض الهيدروكلوريك هو الهيدروجين وقس
عليه

في الفصل الأول

في الصف الأول

(٩٣) وهو مركب من الحوامض التي تكشف عنها بين
المواد المعدنية

وهي الحامض الزرنيخوس
الحامض الزرنيخيك
الحامض الكروميك

فللكشف عن الزرنيخ انظر بند ٣٩ وجه ٤٣ وللتمييز بين
الزرنيخات والزرنيخيت انظر بند ٤٠ وجه ٤٥
وللكشف عن الحامض الكروميك انظر بند ٥٢ وجه ٢٨

الفصل الثاني

في الصف الثاني

(٩٤) وهو مركب من الحوامض التي ترسب من سيالات
متعادلة وقلوية بالكلوريد الباريك

وهي أولاً حوامض الصف الأول لما ذكرنا التي تولد مع
الباريوم أملاح تذوب في سيال محمض
الحامض الزرنيخيك على هيئة الزرنيخات الباريك وهو
أبيض " الزرنيخوس " " الزرنيخيت " " "
" الكروميك " " الكرومات " "
أصفر ثانياً الحوامض غير حوامض الصف الأول التي تولد

مع الباريوم املاح تذوب في سيال محمض وهي

الحامض الفصفوريك على هيئة الفصفات الباريك وهو ابيض

" الهيدروفلوريك " " الفلوريد " "

" البوريك " " البورات " "

" السليسيك " " السليكات " "

" الكربونيك " " الكربونات " "

" الاكساليك " " الاكسالات " " ابيض

ثالثًا الحامض الكبريتيك على هيئة الكبريتات الباريك وهو

ابيض ولا يذوب في سيالات محمضة

(٩٥) اذا تحققنا وجود الزرنيخ او الكروم في الكشف

عن المواد المعدنية يلزم تحقيقه على هذه الطريقة

حمض السيال قليلًا (اذا كان متعادلا او قلويًا)

بحامض النتريك وامرر فيه الهيدروجين الكبريت بالزيادة

رشح السيال لتفريق الزرنيخ ان وُجد واغل الرشيح لازالة الهيدروجين الكبريتي واجعله متعادلا بماء النشادر ورشحه

وكذلك اذا تحققنا وجود الحامض الكربونيك نزيله بالغليان

قليلًا بعد اضافة حامض نتريك ثم نجعل السيال متعادلا بماء النشادر

اضف للسيال المتعادل الباقي بعد تفريق هذه الحوامض الكلوريد

الباريك او نيترات الباريك روا وجد في السيال

مع من الاملاح الفصفيك والزيبقوس فاذا

لم يتولد راسب يدل على عدم وجود هذا الصنف الا الحوامض

التي فرقناها

اذا تولد راسب صنف للسيال حامضا هيدروكلوريكا

مخففا او حامضا نيتريكا مخففا اذا استخدمت النيترات الباريك

ترسب الاملاح ووزوب كل الراسب او البعض

منه فيدل على وجود من الاملاح المذكورة في هذا الصنف وان

لم يذب يدل على وجود كبريتات فقط

تنبيهٌ ان نيترات الباريوم وكسالات

وفلوريده تذوب في سيالات فيها املاح الامونيوم فانتبه)

الفصل الثالث

في الصنف الثالث

وهو مركب من الحوامض التي ترسب بالنيترات الفضيك

وهي على قسمين

(٩٦) القسم الاول مركب من حوامض ترسب من سيال متعادل بالنيترات الفضيك وهي

الحامض الزرنيخيك على هيئة راسب احمر محمر الزرنيخات الفضيك

″ الزرنيخوس ″ ″ ″ اصفر ″

″ الكروميك ″ ″ ″ احمر ″

الكرومات

وهي حوامض الصنف الاول

الحامض الفصفوريك على هيئة راسب اصفر الفصفات الفضيك

″ السيليسيك ″ ″ ″ اصفر او ابيض السيليكات ″

″ الاكساليك ″ ″ ″ لا لون له الاكسالات ″

″ الهيدروفلوريك ″ ″ ″ ″ ″ الفلوريد ″

″ البوريك ″ ″ ″ ″ ″ ″ البورات ″

″ الكربونيك ″ ″ ″ ″ ″ ″ الكربونات ″

وهي حوامض الصنف الثاني ما عدا الكربونات

القسم الثاني ما يرسب من سيال متعادل ومحمض بالنيترات الفضيك

كل كبريتيد على هيئة راسب اسود الكبريتيد الفضيك

″ بروميد ″ ″ ″ ابيض اصفر البروميد ″

″ يوديد ″ ″ ″ اصفر اليوديد ″

″ كلوريد ″ ″ ″ ابيض الكلوريد ″

(ويرسب السيانيد اذا لم يوجد زيبق في السيال

(٩٧) قبل استعمال النيترات الفضيك يجب تفريق الصنف الاول من المواد غير المعدنية اي الحامض الزرنيخوس والحامض الزرنيخيك والحامض الكروميك على الكيفية المذكورة

بند ٩٥ بواسطة حامض نيتريك وحامض هيدروكبريتيك د

ثم اغسل المرشح بلطف لازالة الحامض الهيدروكبريتيك والحامض

الكربونيك ويجب ايضاً تحويل ملح حديدوس ان وجد الى

ملح حديديك وذلك بغليان السائل . بعد اضافة نقطة

قليلة من الحامض النتريك لان الكبريتات الحديدوس يرسب

القصدير(?) . ثم ضف للسائل ماء النشادر بالزيادة واغليه حتى

يصير متعادلاً . ——— اذا تولد راسب رشح السائل لتفريقه

وضف للمرشح مذوب النترات الفضيك واذا صار السائل

حامضاً بعد اضافة نترات اجعله متعادلاً بماء النشادر بلطافة

واذا لم تولد راسب يدل على عدم وجود حامض من حوامض

هذا الصنف ما عدا الحوامض التي فرقناها

اذا تولد راسب لاحظ لونه ثم ضف حامضاً نيتريكاً صافياً

واذا ذاب فيدل على وجود حامض من حوامض القسم الاول

من هذا الصنف الاول (زائد) واذا لم يذب فيدل على وجود كبريتيد

او كلوريد او برميد

اوايوديد

الفصل الرابع

في الصنف الرابع

(٩٨) وهو مركب من الحوامض التي تذوب املاحها

في الماء وفي سيالات محمضة وفي قلويات

•

وهي الحامض النتريك

الحامض الكلوريك الحامض

الخليك

وبما ان املاح هذه الحوامض تذوب جميعها فلا كشف

عنها برسوبها بل بكواشف خصوصية

الفصل الخامس

في الكواشف الخصوصية عن المواد غير المعدنية

(٩٩) ان اخذنا مذوب كربونات وسيانيد وكبريتيد
وكبريتيت وهيبوكبريتيت جميعها معا او واحدا منها فقط يحدث فوران
ويتصعد غاز عند اضافة حامض هيدروكلوريك اليه وراحته
بحرارة قليلة فكل الغازات المتولدة عديمة اللون وكل
منها ذو رائحة خصوصية الا حامض الكربونيك الذي
يتصعد عن الكربونات اما السيانيد فيفيح رائحة حريفة و
الكبريتيد يولد هيدروجينا مكبرتا يعرف رائحته بسهولة والكبر
يتيت والهيبوكبريتيت يولدان حامضا كبريتوزا يعرف
بسهولة من رائحته غير ان الهيبوكبريتيت يرسب علاوة
على حامض الكبريتوس كبريتا فاذا وجد في المذوب
ملح واحد فقط من الاملاح المذكورة آنفا يعرف
بالفوران والرائحة او عدمها واذا كان في المذوب
اكثر من ملح واحد يلزم لذلك كواشف خصوصية
الكاشف

للكربونات

(١٠٠) صف لمذوب كربونات ما (مذوب
الكربونات الصوديك مثلا) حامضا هيدروكلوريكا
بزيادة ثم سد الانبوبة بالابهام حتى يتجمع الغاز فيها ثم
اجر الغاز في انبوبة اخرى واضفها ماء الكلس محترسا من ان
يدخلها سائل هذه الانبوبة الثانية فيرسب الكربونات الكلسيك
ان كان الغاز حامضا كربونيكا واذا كان الفوران والغاز
الصاعد قليلين فخذ قضيب زجاج معتم اللون وغطه
في ماء الكلس ثم ضعه في الانبوبة (التي فيها
مذوب الكربونات) بالقرب من سطح السائل فان
تصعد غاز الحامض الكربونيك من السائل يتعكر الماء
الملتصق بقضيب الزجاج

الكاشف للسيانيد (١٠١) اذا ظن بسبب
رائحة الغاز الصاعد بالفوران انه ناتج عن السيانيد البوتاسيك
مثلا نقطا قليلة من المذوب المحتوي على ملح الحديدوس وا
لحديديك وقليلا من صودا الكاوية فيرسب راسب وهو اخضر
مزرق اي الهيدرات الحديديك ويبقى البعض الاخر بلون زرق

وان كان السيانوجين قليلاً يخف اللون الازرق الى ان يضاف الحامض وقد يخضر السيال قليلاً بعد استعمال الحامض ويزرق الراسب بعد وقت طويل

واذا كان السيانيد مركباً مع زئبق يجب ارساب الزئبق بواسطة هيدروجين كبريت قبل الكشف عن السيانيد

الكاشف للكبريتيد

(١٥٢) ان الحامض الهيدروكبريتيك (الهيدروجين الكبريت) يتولد من عدة كبريتيدات عندما تحمى مع حامض هيدروكلوريك فاذا كان الغاز قليلاً حتى لا تفوح رائحته خصوصيته يستعمل له الكاشف ورق مبلول بمذوب ملح من املاح الرصاص واذا ذوب كبريتيد في حامض نيتريك او في ماء الذهب يفرق الكبريتيت على هيئة كبريت وحامض كبريتيك فيعرف الكبريت من ظواهره ويكشف عن الحامض الكبريتيك بحسب بند ١٥٣

الكاشف للكبريتيت

(١٥٣) ان جميع انواع الكبريتيتات تولد حامضاً كبريتوساً بلا رسوب كبريت عند استعمال الحامض الهيدروكلوريك ويعرف

الغاز من رائحته كما تقدم . اما نيترات الفضة فيولد راسباً ابيض في مذوب كبريتيت ما فيسود الراسب عند غليانه ويتحول الكبريتيت الى كبريتات بدون رسوب الكبريت عند غليانه مع حامض نيتريك قوي فيكشف عن الكبريتات بحسب بند ١٥٧

الكاشف للهيبوكبريتيت

(١٥٤) ان الهيبوكبريتيت تولد حامضاً كبريتوساً ويرسب كبريتاً عند احمائه مع حامض هيدروكلوريك ولا يصير هذا التحويل حالاً ان لم يكن المذوب مخففاً . اما نيترات الفضة فيولد راسباً في مذوب الهيبوكبريتيت يذوب بزيادة الهيبوكبريتيت ويسود عند احمائه

الكاشف للكرومات

(١٥٥) يعرف الكروم حين الفحص عن العناصر المعدنية اذا كان موجوداً في المادة تحت الفحص فيكشف عنه انظر بند ٢٥

التمييز بين الزرنيخيت والزرنيخات

(١٥٦) يعرف وجود الزرنيخ او عدم وجوده حين الكشف عن العناصر المعدنية كما ذكر غير ان الملح يبقى غير معروف أهو زرنيخيت ام زرنيخات فيقتضي كواشف اخرى للتمييز بينهما فيمتاز

الكبريتات والفصفات

الزرنيخيت عن الزرنيخات بكون النيترات الفضيك يولد راسبا
اصفر مع مذوب زرنيخيت وراسبا احمر سمرا مع الزرنيخات غير انه
لا يمكننا استعمال نيترات الفضيك في كل الاحوال فلذلك تمتاز
الزرنيخيت عن الزرنيخ بالكيفية المذكورة في بند ٢٠ وجه ٤٥

الكاشف للكبريتات

١٠٧) يعرف وجود الكبريتات بواسطة الكشف بالباريوم
بند ٩٤ لان الكبريتات الباريك لا يذوب في سيال الحامض
وبه كفاية ولكن يجب ان نتأكد عدم وجود الحامض الكبريتيك
في الكواشف المستخدمة وعلى الاخص في الهيدروكلوريك

الكاشف للفصفات

١٠٨) بعد فحص المواد المعدنية ان كنا قد تحققنا عدم
وجود الحامض الزرنيخيك او زرنيخات ما في المذوب تحت الفحص
نكشف عن الفصفات او الحامض الفصفوريك بالطريقة الآتية .
نضيف الى السيال مذوبا صافيا من الكبريتات المغنيسيك والكلوريد
الاموسيك وماء النشادر فاذا وجد فصفات او حامض فصفوريك
يتولد راسب ابيض بلوري مذوب في الحوامض
اما اذا وجد حامض زرنيخيك او زرنيخات ما فيجب ازالة

الاكسالات

الزرنيخ بهيدروجين كبريت (كما ذكر بند ٩٥) قبل الكشف عن
الفصفات ثم نستعمل المزيج السابق ذكره للكشف عن الفصفات ويوجد
ايضا كاشف آخر نستعمل في كل الاحوال وهو الآتي . نضع
في انبوبة ربع او خمس ملعقة من مذوب الموليبدات الاموسيك
في حامض نتريك وضف اليها نقطتين او ثلاث من مذوب
يحتوي على الفصفات فيرسب اذا كان باردا راسب اصفر
فاتح يجتمع على جوانب الانبوبة وقعرها وان لم يتولد
راسب بعد حين فاضف بعض نقط من المذوب المحتوي
على الفصفات ويذوب الراسب بزيادة الحامض الفصفوريك
(اذا اصفر السيال فقط فلا يدل على وجود
الفصفات بتاتا ولا بد من تولد راسب اصفر) اما
استعمال الحرارة لهذا الكشف فلا يسوغ

الكاشف للاكسالات

١٠٩) يرسب الاكسالات الباريك من مذوب يحتوي
على الاكسالات بواسطة املاح الباريوم وعلاوة على ذلك اذا
احمينا حامضا كاليكا او اكسالاتا ما في انبوبة مع حامض كبريتيك
يفلت حامض كربونيك بغليان ويكشف عنه حسبما ذكر

(١٣٢) ذكر بند ١٠٥) او لعقيت كبسية الكربون الذي يمكن اشعاله
واذا كان الحمض قليلاً من مذوب الكربونات الصوديك
واضيف اليه المذوب الذي فيه حامض الاكسالات اوالاكسالك
فرسب الاكسالات الكلسيك الذي لا يذوب في حامض خليك

الكاشف للطرطرات

(١١٥) واذا حمينا حامضاً طرطريكا او طرطرات ما تفوح
عنه رائحة خصوصية تشبه رائحة السكر المحروق واذا صب حامض
كبريتيك عليه يسود (ان بعض الاملاح يسود في مثل هذه الاحوال
ولا ذكر ملح منها في هذا الكتاب سوى الطرطرات) . ويتحقق
وجود الحامض الطرطريك اوطرطرات ما في سيال صف
للسيال مذوب المحلات البوتاسيك قوياً وهز المزيج هزاً جيداً
فيرسب ان وجد الطرطرات راسب هو الطرطرات البوتاسيك
الذي يذوب بصعوبة (واذا اضفنا الكحول للمزيج تزيد الكشف تأكيداً
(اما المذوب المستعمل هنا الكاشف فيستحضر حين استخدامه على هذه
الكيفية امزج نصف ملعقة صغيرة من الكربونات البوتاسيك وبعض
النقط من الحامض الخليك كافية لان تذوب ثلاثة ارباع الكربونات
ورشح المزيج واستخدم المرشح

الكاشف

(١٣٣)

الكاشف للبورات

(١١١) يتحقق وجود البورات امزج المادة تحت الفحص
مع ما يكفي لتخثرها من الحامض الكبريتيك القوي ثم اضف اليه قدره
من الكحول واحرقه فيتولد لهيب اخضر مصفر وكرر حافاته اللهيب
واشعاله حتى يتحقق وجود البورات اما املاح النحاس فتلون لهيب
الكحول بلون يقارب هذا اللون غير انه يمكن ازالة النحاس بالهيدرو
جين المكبرت قبل الكشف عن البورات
وقد يكشف عن البورات ايضاً على هذه الطريقة امزج
مذوب بورات ما بما يكفي لتحميضه من الحامض الهيدروكلوريك .
ثم غط ورق ترمريك الى نصفه في المزيج ونشفه الى حرارة ٢١٢ درجة .
فاذا بت فيتلون النصف الذي غط في السيال بلون احمر خصوصي (
فالكاشف المذكور كاشف دقيق (

الكاشف للسليكات

(١١٢) السليكات لا تذوب في الماء ما عدا السليكات
الصوديك والسليكات البوتاسيك فاذا اضفنا حامضاً هيدرو
كلوريكاً لمذوب السليكات الصوديك والسليكات البوتاسيك
رسب حامض السليك على هيئة راسب لزج واذا مزجنا السليكا

الصوديك والبوتاسيك مع حامض هيدروكلوريك او نتر
يك ثم جففناه يفرق الحامض السليسيك ثم اذا احرقناه
وصببنا على الباقي حامضا هيدروكلوريكا مخففا او حامضا
نتريكا مخففا تذوب كل المادة ما عدا الحامض السليسيك الذي
يبقى على هيئة مسحوق ابيض خشن واذا اضفنا الكلوريد
الامونيك الى مذوب السليكات الصوديك او البوتاسيك
يتولد راسب لزج هو حامض سليسيك ويكشف عن الحامض
السليسيك بالكاشف الثاني عن الفلور انظر نبذ
١١٣

الكاشف للفلوريد

(١١٣) احمِ مسحوق فلوريد ما مع حامض كبريتيك
قوي في بوطقة رصاصية او بلاتينية يتولد حامض هيدروفلوريك
خذ قطعة زجاج تكفي لتغطي فوهة البوطقة وحمها حتى اسخن
اكسها شمعا وهي حامية ثم اكتب على الشمع كلمة بشيء مروس
يصل الى الزجاج وغط البوطقة بزجاج سطحه المكسو شمعا الى
اسفل ثم احمِ البوطقة بلطافة مقدار نصف ساعة او ساعة
انزع الزجاج واحمه قليلا حتى يزال عنه الشمع فتجد ذلك

الكلمة المكتتبة مؤثرة على الزجاج
ثانيا امزج مادة نظن انها تحتوي على الفلوريد برمل دقيق ناشف
او سليكات ما واحمِ المزيج في انبوبة ناشفة قصيرة مع حامض
كبريتيك قوي ثم التقط نقطة من الماء بسلك من البلاتين
نشفها وابقها عند فوهة الانبوبة فتكمد النقطة او تصير مظلمة
او صلبة بالنسبة الى كثرة فلوريد السيليكون المتولد ادقته

الكاشف للكلوريد

(١١٤) احمِ المادة المظنون انها تحتوي على الكلوريد
في انبوبة مع ثاني اكسيد المنغنيس وحامض كبريتيك قوي
فيتولد الكلور ان وجد كلوريد ويعرف برائحته ولونه الاصفر
المخضر (ثانيا) احمِ كلوريدا ما مع الكرومات
البوتاسيك الصافي وحامض كبريتيك قوي فيتولد غازا اسمر
يتكثف ويصير سائلا احمر وان اضيف اليه ماء النشادر بزيادة
يتحول اللون الى لون اصفر من تولد (ن ه٤) ٢ كر ا٤
ثم اذا اضيف اليه حامض يتولد (ن ه٤) ٢ كر٢ ا٧
لونه اصفر محمر

الكاشف للبروميد

(١١٥) احمِ برومیداً مع حامض نيتريك فيتلوّن السائل بلون اصفر اذا كان البروميد مذوباً وان كان جامداً صعدت ابخرة بلون اصفر اسمر تجتمع على جدران الانبوبة الباردة على هيئة سائل هذا ان لم يكن البروميد مركباً مع الفضة او الزئبق

واذا احمي بروميد في انبوبة مع ثاني اكسيد المنغنيك او الكرومات البوتاسيك وحامض كبريتيك قوي تتولد ابخرة حمراء مسمرة واذا وجد كلور ايضاً يمتزج مع البروم فيمتاز البروم عن الكلور بواسطة قضيب زجاج يغطس في مذوب النشا ويعلق في اعلى الانبوبة من حيث تتصعد الابخرة التي اذا وجد فيها بروم تصفر النشا

الكاشف لليوديد

(١١٦) اذا احمينا يوديداً اما مع حامض نيتريك قوي ينفرد على هيئة ابخرة بنفسجية يكشف عنها بقضيب من زجاج مغطس في مذوب نشا رطب فيزرق النشا واذا وجد اليود وان ظن وجود اليود في مذوب ما فاضف اليه قليلاً من مذوب النشا ثم من الحامض الهيدروكلوريك المخفف او الحامض

الكبريتيك المخفف حتى يصير حامضاً ثم نقطة او نقطتين من مذوب النيترات البوتاسيك القوي فيتلوّن السائل بلون ازرق غامق اذا وجد يود فيه هذا اذا كان السائل بارداً لان الحرارة تزيل اللون وينفرد اللون ايضاً باحمائه مع ثاني اكسيد المنغنيك وحامض كبريتيك كما ينفرد الكلور والبروم فيعرف بلونه

الكاشف للنيترات

(١١٧) اولاً امزج المذوب تحت الفحص بقدره من حامض كبريتيك قوي واتركه ليبرد ثم اضف اليه بلطافة مذوب الكبريتات الحديدوس القوي بنوع لا يمتزج فيه السائلان فعند ملتقاهما يتولد لون ارجواني او احمر يتحول الى اسمر ثم امزج السائلين فيبقى سائل ارجواني مستمر مذوب لونه عند احمائه هذا بشرط وجود النيترات وقد يوجد في الحامض الكبريتيك قليل من الحامض النيتريك او الهيبونيتريك فيقتضي اذ ذاك معرفة وجودهما او عدم وجودهما لسبب لا يخفى

ثانياً اذا احمي نيترات ما مع الحامض الكبريتيك المثقل وقطع النحاس تتولد الاكسيد النيتريك (ن ا) الذي يكتسب

(١٣٨) اكسجينًا من الهواء وتتحول الى اعلى اكسيد النتريك الذى
يعرف بلون بخار والاحمر المخصوصى

(الكاشف للكلورات)

(١٣٨) اضف الى مذوب كلورات ما نقطًا قليلة من
مذوب النيل فى حامض كبريتيك ثم صب عليه مذوب الحامض
الكبريتوس او الكبريتيت الصوديك فيذهب اللون حالًا
وذلك لان الحامض الكبريتوس ياخذ الاكسجين من الحامض
الكلوريك والكلور المنفرد يزيل اللون ويمتاز الحامض الكلوريك
عن الحامض النتريك بهذا الكاشف لان اللون يبقى غير
متغير اذا كان فى السيال حامض نتريك عوضًا عن حامض كلوريك
ثانيًا اذا سخنا مادة يُظن انها تحتوى على الكلورات فى
ضعفيها او ثلاثة اضعافها من حامض كبريتيك قوى واحمينا المزيج
بانتباه يصير السيال اصفر غامقًا اذا وجد كلورات فيه ويتولد غاز
اصفر مخضر حريف هو (كل ا٢) تتفرقع تفرقعًا شديدًا بحرارة قليلة
او عند ملامسة قطعة جوخ مغطسة بزيت التربنتين . ولا تخلو هذه
العملية من خطر فيجب الانتباه حين مباشرتها فيتحول الكلورات
الى الكلوريد بواسطة احراقه ثم يكشف عن الكلوريد كما ذكر فى

فى بند ١١٤

الكاشف للخلات

(١١٩) احمِ خلات قليلًا مع حامض كبريتيك قوى
يتولد حامض خليك هيدراتى يعرف برائحته . واذا
احمينا الخلات مع الكحول وحامض كبريتيك بكميات متعادلة
يتولد اثير خليك ذو رائحة مقبولة خصوصيته . ولا تسوّد
الخلات بحامض كبريتيك قوى حامٍ . واذا اضفنا بعض
نقط مذوب الكلوريد الحديديك لمذوب الخلات المتعادل
يصير السيال احمر غامقًا من تولد الخلات الحديديك
واذا ازدت الخلات يتولد راسب على هيئته
قطع صفراء عند غليانه فيعدم السيال
اللون بعد
قليل

القسم الثالث

في الفحص بالحرارة

الفصل الاول

في ماهية اللهيب والبورى الخ

ماهية اللهيب

(١٢٥) لابد لتوليد اللهيب من ان تكون المادة المشتعلة مما يتحول الى غاز بحرارة اوطاء مما يلزم لاتحاده مع الاكسجين فالفحم اى الكربون لا يولد لهيباً اذا اشتعل لان الكربون يتحد مع الاكسجين وهو جامد وكذلك الحديد واما الكبريت فيتحول الى غاز قبل اشتعاله ثم يتحد مع الاكسجين فيولد لهيباً . فاللهيب اذاً يتولد من اتحاد غاز مع الاكسجين على حرارة كافية فهو غلاف نيّر حاصل من المادة المشتعلة من الداخل والاكسجين من الخارج والنسبة بين النور والحرارة في لهيب مختلفة لان الحرارة تتوقف على شدة الفعل الكيمي فالهيدروجين مثلاً من اتحاده يولد حرارة شديدة ونوراً ضعيفاً لعدم وجود جامد في اللهيب واما النور فيتوقف على وجود الجامد حامياً داخل اللهيب فاذا وضعت قطعة كلس مثلاً في لهيب الهيدروجين تحمى وتنير نوراً ساطعاً ولذلك اذا كانت المادة المشتعلة مركبة من هيدروجين وكربون كالشمع او الزيت تولد حرارة ونوراً من الهيدروجين والكربون اللذين فيها ويتحقق وجود مادة جامدة في لهيب الشمع او الزيت من انه اذا وضعنا صحناً صينياً بارداً فيه او قربناه الى حائط تبرد المادة الجامدة فيه أي الكربون وتجتمع على الصحن او الحائط

(١٤٢) في كل لهيب اربعة اجزاء وهي الجزء المظلم ط شكل
١٠ والجزء الازرق في الشكل (ذ د) والجزء النير في الاعلى
داص ص والجزء الرابع وهو محيط بالجزء الثالث (ا ذ س)
اما الجزء المظلم فهو المواد الغازية
التي تتصعد في الفتيلة من المادة المحترقة
واما الازرق فهو ناتج عن اتحاد تام بين
بعض تلك الغازات واكسجين الهواء واما
النير فهو المواد التي تكون صاعدة من الجزء
المظلم محماة الى درجة الانارة بحرارة
الجزء الازرق واما الجزء الرابع فهو غير منظور
في الغالب ويحيط بالجزء النير ويحصل من
اتحاد مواد الجزء النير اتحادا تاما باكسجين الهواء . ومواد الجزء
المظلم متوقفة على المادة المحترقة فاذا كان في المادة المحترقة
هيدروجين وكربون فمواد الجزء المظلم وكربون فمواد الجزء
المظلم هي كذلك او هيدروجين فقط فالهيدروجين

(١٤١) ثم اذا وضع معدن حيثما تكون
من الحرارة شديدة اي عند راس اللهيب في الجزء الرابع

يأك

(١٤٣) يتأكسد اذا كان مما يقبل التأكسد عند احمائه في الهواء
ويسمى اللهيب المشار اليه اللهيب الخارجي او المؤكسد
واذا وضع اكسيد معدن داخل اللهيب اي حيث
يكون الكربون حاميا وشديد الالفة للاكسجين يفقد اكسجينه
ويبقى المعدن ويسمى هذا اللهيب اللهيب الداخلي
او المحلل فاللهيب اذا هو فعلين كيميين متناقضين و
هما التركيب
والتحليل .

واعلم ان اكسجين الهواء لا يدخل الى وسط
الجزء الاصفر بل يأتيه من الخارج فقط فاذا دخل الا
كسجين الى وسطه بواسطة ما تزداد الحرارة فتزيد قوة اللهيب
الخارجي على التركيب واللهيب الداخلي على التحليل
ويستعمل لذلك البوري

(البوري)

(١٤٤) وهو آلة بسيطة التركيب وقد استعملها الصاغة منذ زمان
طويل ولم يزالوا يستعملونها في اتمام الاعمال التي يلزم لها حرارة شديدة
وقد شاع استعمالها بين الكيميين الآن حتى لم يعد يستغنى عنها عندهم فانهم

(124 يكشفون بها عن وجود المعادن والعناصر التي تتركب منها بعض المواد
وعن عدم وجودها ويمتاز الفعلين الكيميين المذكورين آنفاً وهو أنواع
منها البوري الاعتيادي وهو انبوبة نحاس معكوفة تنتهي بثقب
دقيق كما ترى (ا) في شكل ١١

وبه تتم أكثر العمليات غير أنه إذا نفخ فيه مدة طويلة يتكاثف بخار النفس
على جدرانه الداخلية فيندفع إلى اللهيب فيعيق العمل ولذلك
يوسعونه من أسفله ليتجمع البخار فيه كما ترى عند ب د ت شكل ١١

اللهيب المؤكسد

(123 ونراه بشكل ١٢ ويتولد بوضع فوهة البوري داخل (125)
اللهيب لا خارجه لادخال الأكسجين إليه ثم ينفخ في البوري نفخاً متواصلاً
فيكبر الجزء الأزرق حتى يكاد يكون وحده اللهيب من جرى كمال
اتحاد المادة المشتعلة مع الأكسجين وذلك ظاهر في الشكل
ويحيط بالجزء الأعلى غلاف غير منظور تقريباً طرفه شديد الحرارة
فإذا وضع معدن تجاهه بواسطة ماسكة البلاتين وجعلت بعد
المعدن عن الجزء الأزرق بقدر الاقتضاء كما ترى في الشكل ١٢
تأكسد وإذا جعلته يمس طرف الجزء الأزرق من الخارج يحمى فقط

اللهيب المختزل

(124 ونراه بشكل ١٣ ويتولد بوضع فوهة البوري خارج
اللهيب لاتحاد مواد الجزء الخارجي منه بالأكسجين وينفخ في البوري
نفخاً متواصلاً فتزداد الحرارة
وبذلك يحمى الكربون داخل
اللهيب فتزيد الحاجة للأكسجين
ثم إذا وضع أكسيد معدن داخل
اللهيب كما في الشكل يفقد أكسجينه
ويبقى المعدن

(١٤٤) (١٤٥) قد يحتاج الى ادامة مجرى الهواء عدة دقائق فاذا
اريد اتمام ذلك بالبوري لزم ان يتواصل التنفس حتى يمتد
المجرى المذكور ويقتضي لذلك مهارة وطريقة تعليمه عسرة
واما اتمامه فسهل عن انه اذا كان النفخ قويا يتعب صاحبه على
غير طائل فالافضل ان يكون معتدلا لا يزيد عن التنفس الاعتيادي
الا قليلا في شدته وذلك كله حسب مقتضى الحال

حاشية . يجوز استعمال اي ضوء شئت كالشمع وا
الزيت والكحول غير ان الزيت يفضل على غيره

في الماسكات

(١٤٦) ان المواد التي تمسك بها المادة المعرضة
على اللهب كثيرة كالبلاتين والفحم والزجاج حسب
مقتضى الحال

في الفحم

(١٤٧) ان الامور التي تفضل استعمال الفحم في اعمال
البوري اي اولا انه لا يصهر ثانيا انه لا يصلح لنقل حرارة المادة الملتهبة
احسامها فتنحصر عليه فتقبل غيره من الماسكات ثالثا انه ذو مسام
فتنفذ فيه المواد القابلة للصهر كالبورق والصودا ويبقى عليه ما

المطلوب

لا يقبل التصهر (البلا) انه متى احمي تزيد لمعته كالاكسجين (١٤٧)
فيعين في تحليل الاكاسيد بواسطة اللهيب الداخلي وهو
يستعمل بالاكثر في تحليل الاكاسيد المعدنية او امتحان قبول
المواد للصهر ويلزم ان يكون صامدا محروقا جيدا لا يخرج
شررا الى اللهيب ولا يدخن وعلى كل حال لا بد ان يكون جافا
تماما . — ويقطع على زوايا قائمة للخطوط العمودية التي
فيه والسطح الحاصل هو الذي يستعمل واذا كانت الفحمة
جيدة واستعمل سطحها يزيد ويستعمل منها السطح الذي تحته

في البلاتين

(١٤٨) يستعمل البلاتين في كل اعمال تماسك
على شكل شريط او ورق لتوضع المادة المطلوب تماسكها
على سطحه ويستعمل ايضا في اصهار المواد بالكربونات
الصودية او البورق او غيره وذلك بقصد ملاحظة الظواهر
التي تحدث في مجرى الاصهار ويتبين اللون الذي
يكتسبه الورق او غيره . ويستعمل ايضا في ادخال
المادة الى لهيب القنديل

الفصل الثانی

فی احماء المادة وحدها

العمل الأول

خذ قطعة صغيرة من السكر وضعها فی انبوبة (١٢٩ د)
ناشفة لطيفة مسدودة من احد طرفيها
احم الانبوبة شيئاً فشيئاً فتحصل النتائج الآتية (اولاً تسود المادة)
ثانياً تتصعد عنها الابخرة ذات رائحة خصوصية
ثالثاً تتكاثف هذه الابخرة فتتحول الى نقط كالحمرة وتتجمع
كنقط على الجدران الباردة من الانبوبة

العمل الثانی

خذ قطعة ورق او ريش واحمها كما فی العمل الأول
فتسود المادة
وتتصاعد عنها الابخرة ذات رائحة خصوصية
وتتكاثف وتتجمع على جدران الانبوبة على هيئة
نقط الماء ومادة كالحمر

فهذه

فهذه النتائج جميعها تدل على وجود مادة آلية

العمل الثالث

ضع قليلاً من ملح من املاح الامونيوم فی انبوبة
واحمها. ـــــ فيتحول الامونيوم الى بخار ابيض
يتكاثف على اعلى الانبوبة على هيئة نقط ماء ومادة بيضاء
امزج قليلاً من الملح مع مقدار من الكلس
الكاوي ونقطة ماء او مع صودا كاوي واحم المزيج
فتفوح رائحة النشادر

العمل الرابع

ضع موزة صغيرة من الكلورات البوتاسيك (كلورات
البوتاسيوم) فی انبوبة واحمها شيئاً الى اعلى درجة من
الحرارة فيذوب ثم اذا وضعت قطعة فحم فی
الانبوبة مع ملح تحترق احتراقاً شديداً فهذه النتائج تدل على وجود
كلورات (او نترات) قد علمت من اعمال
السابقة ان الفحص بواسطة الحرارة يعلمنا بوجود او عدم وجود مادة
آلية فی مادة تطرح امامنا للتحليل وذلك يهمنا كما ستری او يعلمنا شيئاً
آخر عن تركيب المادة فلذلك نشرع فی الفحص عن مادة مجهولة باستخدام

(١٥٠) الحرارة كما ستري في القسم الرابع من هذا الكتاب

واذ قد اتضح ذلك لك نتقدم الى الفحص بالحرارة

(١٣٥) الفحص بالحرارة اما ان يكون باحماء المادة وحدها وهو الفحص البسيط او باحمائها مع مادة اخرى وهو الفحص المنقى

والاول على ثلاثة انواع . اولاً احماء المادة وحدها في الانبوبة المسدودة الطرف . وثانياً احماؤها وحدها على قطعة فحم . وثالثاً احماؤها وحدها على شريط بلاتين لكشف تلوينها اللهب

احماء المادة في الانبوبة المسدودة الطرف

(١٣١) لكي تعرض المادة للحرارة استحضر انبوبة زجاجية شفافة نظيفة طولها نحو ثلاثة قراريط ( ) واقصد بذلك امكان الوصول الى البخار الصاعد لكشفه بورق اللتموس ( ) مسدودة من احد طرفيها وامسحها من داخل لكي تتجمع عليها المادة المتصاعدة ضع في هذه الانبوبة قليلاً من المادة تحت الفحص . احم المادة الموضوعة في الانبوبة شيئاً الى اعلى درجات الحرارة فيحصل لنا نتائج مختلفة نذكر اشهرها

في ما يسود

(١٣٢) تسود المادة وتتصاعد عنها غازات او ابخرة ذات

(١٥١) رائحة غير مقبولة على الغالب كالرائحة الناتجة عن احتراق الريش او الورق وقد تتكاثف هذه الابخرة فتتحول الى نقط كالمحروقات وتتجمع ايضاً على هيئة مادة على جدران الانبوبة . فهذه النتائج جميعها تدل على وجود مادة آلية غير ان مجرد الاسوداد لا يدل على وجود مواد آلية انظر بند ١٣٤

في ما لا يسود

(١٣٢) لا تسود المادة بل اولاً تتصاعد عنها غازات او ابخرة وهي

(١) بخار الماء الذي يتكاثف في اعلى الانبوبة . يكشف عنه بورق اللتموس فان كان قلوياً فالمظنون وجود الامونيا فيه وان كان حامضاً فالمظنون وجود حامض كبريتيك او حامض هيدروكلوريك او حامض نتريك او حامض هيدروبروميك وحامض هيدرويوديك فيه

(ب) الكسجين ويكشف عنه باشعاله الكبريت المطفي وهذا الغاز يدل على وجود نيترات او كلورات او اكاسيد عالية فاذا ذابت المادة المادة التي يتصاعد عنها الكسجين واحرقت قطعة فحم ثم وضع فيها يدل به على وجود نيترات او كلورات فيها

(ت) حامض تحت نيتريك يعرف بلون بخاره الاحمر المسمر

ينتج من انحلال النيترات

(ث) حامض كبريتوس يعرف برائحته وينتج من انحلال الكبريتيات والكبريتيد والكبريتيت

(ج) حامض كربونيك يعرف بتعكيره ماء الكلس (انظر نمرة ١٠٠)

وينتج من انحلال الكربونات

(ح) سيانوجين يعرف برائحته الحريفة كرائحة اللوز المر

(خ) هيدروجين مكبرت يعرف برائحته وينتج من انحلال الكبر[illegible]

(د) امونيا يعرف برائحته

ثانيا تتجمع مادة في اعلى الانبوبة

(ا) كبريت على هيئة نقط حمراء تصفر حينما تبرد

(ب) املاح الامونيوم على هيئة مادة بيضاء يكشف عنها باخذ قطعة صغيرة من المادة تحت الفحص ومزجها بقليل من الكلس [illegible] و[illegible] المزيج فان وجد امونيا يعرف برائحته وبالبخار الابيض الناتج عن وضع قضيب زجاج في الانبوبة يكون قد غطس في حامض هيدروكلوريك مخفف

ثالثا تأثرت المادة تحت الفحص بالحرارة فلابد اذ ذاك من الكشف عن الامونيوم (ت) زئبق على هيئة نقط معدنية

والكبريتيد الزئبقوس على هيئة مادة سوداء

والكلوريد الزئبقوس والكلوريد الزئبقيك فيتجمعان على هيئة مادة بيضاء

ويتجمع اليوديد الزئبقيك (اليوديد الاحمر) على هيئة مادة صفراء

(ث) زرنيخ ومركباته تتجمع على هيئة مادة سوداء لامعة وتفوح رائحة الثوم

(واما ثاني حمض الزرنيخوس فيتجمع على هيئة مادة بيضاء بلورية تحت الميكروسكوب

ويتجمع الكبريت على هيئة مادة حمراء او سمراء وهي حارة وصفراء ومائلة للاحمر فقط وهي باردة وما تجمع من الكبريتيد يشبه ما تجمع من الكبريت الصرف تقريبا

(ج) الاكسيد الانتيمونوس (اكسيد الانتيمون الثلاثي) ذائبا على هيئة سائل اصفر ثم تتجمع على هيئة مادة بيضاء مركبة من بلورات ابرية

(ح) حامض كربليك يتجمع على هيئة مادة بيضاء بلورية مع ابخرة كثيفة

تظهر افادة الفحص البسيط من هذا الجدول

جسم المادة في انبوبة زجاجية لطيفة ناشفة الى اعلى درجات الحرارة								
يتصعد عنها الابخرة او الابخرة او غازات ذات رائحة خصوصية ففيها مادة آلية	ولا يتصعد عنها ابخرة فالمادة ملح من املاح الشكل او الكوبلت او الحديد (اما الجير فيحمر عند تبريده	يذوب مولدة سائلا اصفر ثم يتصعد ويتجمع على جدران الانبوبة كمادة بيضاء (انت ٣١٢) او السائل لا لون له ثم يتصعد ويتجمع كمادة بيضاء (ذي كل ٢) او (ص كل ٢) (زنيخ ويحرق قطعة فحم توسع فيها التي يتصعد عنها مادة جامدة نترات او الكلرات	يتصعد الابخرة ذات رائحة خصوصية تتجمع على جدران الانبوبة الزرنيخ (ابيض الكبريت (اسود الامونيا (ابيض)	يتصعد الابخرة عديمة الرائحة تتجمع على جدران الانبوبة زئبق كبريتيده اسود ويودوره احمر كلوريده اصفر وهو حار ولا لون له بعد تبريده حامض كبريتيك كمادة بيضاء مع الابخرة كثيفة	يتصعد الابخرة او غازات ذات رائحة ولا تتجمع على جدران الانبوبة الهيدروجين الكبريت من الكبريتيد المرطب والكبريتات الحامض الهيپو نيتريت من النترات	يتصعد عنها غاز لا لون له ولا رائحة ولا تتغير لون المادة الكربونات	يتغير لونها ١٣٤	تبقى على ما كانت عليه

تغير لون المادة

(١٤٢) تعرف بعض المواد بتغير لونها عند احمائها في الانبوبة المسدودة الطرف

لونها الاصلي	لونها حامية	لونها بعد تبريدها	المادة
ابيض او ابيض اصفر	اسمر	اصفر	الاكسيد القصديريك
ابيض	اصفر	ابيض	(املاح التوتيا
ابيض	اصفر	اصفر	(املاح الرصاص
ازرق او اخضر	اسود	اسود	) املاح النحاس
ابيض	اصفر غامق	اصفر فاتح	املاح البزموث
ابيض	اسمر	اسمر	املاح الكدميوم
اصفر او	اصفر غامق	اللون الاصلي اذا كانت	الكرومات
احمر	احمر غامق	قد احميت قليلا واخضر	
احمر	اسود	اذا احميت كثيرا	
		احمر	اكسيد الحديديوس

احماء المادة على الفحم

(١٣٥) توضع قليل من المادة في فجوة مجوفة وتحمى باللهب الخارجي وحذرا من تفرقع المادة تسحق وتحمى بلطافة ثم تحمى بلطافة كما اشرنا وقد يستعمل الورق في مثل هذه الاعمال وذلك ان تحمى المادة على شريط بلاتين او بقطعة ثم تمس الورق فيذوب ويلصق بها ثم توضع على الفحم و تحمى كما سبق فترى النتائج الآتية

(١) تفوح رائحة وينبغي ملاحظة ذلك بعد احماء المادة على الفحم وذلك وان كان يظهر في الانبوبة المسدودة الطرف غير انه يظهر هنا باكثر سهولة

(أ) رائحة الكبريت من احماء الكبريت او الكبريتيد واحسن ما تظهر باللهب المؤكسد

(ب) رائحة الثوم . من الزرنيخ ومركباته فان كان الزرنيخ قليلا بعد احمائه بقليل من اللهب الداخلي

ثانيا تذوب وتحدث شررا بعد احمائها قليلا على الفحمة . وذلك يدل على نيترات وكلورات . وهذا من اشهر ما يلحظ في استعمال الكاشف المذكور (تموين لهب القنديل)

(١٤٣) تعرف مواد كثيرة بتلوينها اللهب فاذا كانت

(١٥٨) المادة لا تنفرقع تمسك بالملقط والاحسن ان تحمى شريطة بلاتين ثم تمس المادة او تبل الشريط وتمس مسحوق المادة ثم تحمى في رأس الجزء الازرق ويلاحظ اللون في الجزء الخارجي . ويجب كل الاعتناء في تنظيف البلاتين تماما ويعرف ذلك من وضعها في اللهيب فيرى اذا كانت تلونه ويجب ان يكون اللهيب ايضا عديم اللون

اللون الاصفر	الصوديوم ومركباته
اللون البنفسجي	البوتاسيوم ومركباته
الاحمر	الاسترونتيوم ومركباته
احمر مصفر	الكلسيوم ومركباته
اخضر	نحاس ومركباته
اخضر مصفر	الباريوم ومركباته والبورات والزنك المعدني
اخضر ازرق	الفصفات
ازرق	الانتيمون والزرنيخ ومركباتها

فان كانت المادة وحدها لا تلون اللهيب او تلونه قليلا وظن بوجود فصفات او بورات فبلها في حامض كبريتيك ثم احمها فيزيد اللون وظن بوجود باريوم او استرونتيوم او نحاس فبلها في حامض هيدروكلوريك ثم احمها فيزداد اللون ايضا

الفصل الثالث

في احماء المادة مع مادة اخرى

الفحص الفحمي

(٣٧) امزج قليلا من المسحوق مركبة معدنية قدرها يعادل حبة سمسم مع كمية متساوية من الكربونات الصوديك واجعلها بقليل من الماء على هيئة كتلة صغيرة خذ قطعة من الفحم الاعتيادي الجيد الناشف واقطعها قطعا مستعرضا حتى يكون سطحها المستقل على زاوية قائمة للخطوط المستطيلة فهذا السطح هو المستعمل ابدا في الفحص ثم احفر في سطح الفحمة ثقبا صغيرا القدر ما يسع نصف حبة حمص وضع فيه المزيج المذكور انفا واعرضه مدة بضع دقائق على لهيب البوري الداخلي بحيث تكون المادة على الفحم مغطاة باللهيب

(٣٨) اما الغايات التي تستلزم الانتباه في هذا الفحص فمنها ما يبقى على اسفل الثقب وما يجتمع على جوانبه ثم اذا تولدت كرية ارفعها بالملقط وضعها على سندان او صحيفة صلبة واطرقها بلطافة فان انطرقت ولم تنكسر فهي قابلة للتطرق والا فهي قابلة

(١٦٠) التطرق فالمعادن الآتية تبقى في الثقب على هيئة نقطة او كرية معدنية

(ا) ذهب يبقى على كرية صفراء قابلة التطرق ولا يجمع منه شيء على جوانب الثقب

(ب) نحاس على هيئة كرية حمراء قابلة التطرق ويجمع منه شيء على جوانب الثقب حول الكرية مادة صفراء وهي سخنة وبيضاء بعد ما تبرد

(ت) رصاص على هيئة كرية تصهر بسهولة قابلة التطرق ويجمع منه على جوانب الثقب مادة صفراء

(ث) قصدير على هيئة كرية بيضاء لامعة قابلة التطرق ويجمع منه على جوانب حول

(ج) فضة على هيئة كرية بيضاء لامعة قابلة التطرق ولا يجمع منه شيء على جوانب الثقب

(ح) بزموث على هيئة كرية بيضاء غير قابلة التطرق ويجمع على جوانب الثقب مادة صفراء كما في الرصاص

(خ) انتيمون على هيئة كرية بيضاء غير قابلة التطرق ولا يجمع منه شيء على جوانب الثقب

(د) قد يحدث ان لهيب البوري يفعل في الفحم

فينتج

١٦١ فينتج عن ذلك مادة رمادية تجتمع على جوانب الثقب حول المادة تحت الفحص الآن هذه المادة هي غير قابلة للتغيير ولا الزيادة ولذا عرضها على لهيب البوري فعلى المحلل اذًا ان يكشف عن الفحم قبل الشروع في الفحص حتى اذا حدث شيء من هذه يمتنع الاتكال عليه. فان حصل بعد الفحص كرية يجب ان تخرج بملقط وتطرق لتعرف اذا كانت قابلة التطرق فان كانت كذلك ردها الى موضع جديد في الفحم واحمها بلهيب البوري المؤكسد فالذهب والفضة يصهران اذ ذاك ولا يتأكسدان وبذلك يتميزان عن المعادن الأخر التي تتأكسد. واما كرية القصدير فتصهر وتتأكسد ويجمع حولها مادة بيضاء هي ثاني اكسيد القصدير الذي لا يعود يصهر في لهيب البوري المؤكسد او المحلل واما كرية الرصاص فتذوب بسهولة ويجمع حولها مادة صفراء تتغير بلون ازرق في لهيب البوري. واما كرية النحاس فتسود من تولد اكسيد النحاس ويخضر اللهيب (١٣٩) ان احماء بعض المركبات مع صودا على فحم في لهيب المحلل هو اسرع الطرق واقربها للكشف عن بعض معادن التي فيها فانه يحل بعض المركبات ويحدث في اللهيب.

المذكور تستخلص المعادن التي فيه عن غيرها من معادن السبق الأخر لا تستخلص وحدها الا اذا حميت مع صودا .

ثم ان كان المعدن قليلا في المركب فكثيرا ما لا يرى لنفوذه في مسامات الفحم فيستخلص منها بان يبل سطح الفحمة ثم يحفر ويوضع في هاون ويسحق ثم يصب عليه ماء ويهز بلطافة فيطفو الفحم على سطح الماء ويبقى المعدن راسبا ثم يصب الماء عنه ويفعل هكذا مرارا حتى تظهر لك قطع المعدن اللامعة وتعرف من نظر اجزائها او بانسحاقها مع البورق كما سيذكر وكثيرا ما تعرف مما يجتمع حول الثقب في الفحمة كما تقدم

(١٤٠) ان الذهب والفضة والرصاص تنقى بسهولة و القصدير والنحاس اقل سهولة من المعادن السابقة وقد يحدث فضلا عما ذكر نتائج اخرى في الفحص المنفخي منها تصعد الكبريت و املاح الامونيوم والكلوريد والبروميد واليوديد والكبريتيت وكل من الصوديوم والبوتاسيوم وكلوريد كل من الرصاص والبزموث والقصدير والنحاس ومنها تصعد الزئبق المعدني والزرنيخ و الانتيمون والزنك ومركباتها على هيئة ابخرة تطير ثم تنزل على الفحم على بعد يختلف باختلاف قابليتها للطيران وهذه

المجموعات التي تجتمع هي بيضاء اللون غير انها بعدما تجتمع على الفحم التي تتخذ لونا رماديا او ازرق ما عدا الكبريت وتنعقد الزرنيخ تفوح رائحة خصوصية وتجتمع المادة المتصعدة على بعد من الثقب . اما ما يجتمع من الزنك فاصفر وهو حار ابيض في حالة البرودة ويجتمع بالقرب من الثقب ويظهر بصعوبة ويعرف خصوصا انتيمونات والكلورات غالبا ما بهما يشتعلان ملتهبين

ويجب ملاحظة ثلاث امور مهمة في احماء المادة مع صودا وهي اولا عرضها على اللهيب الداخلي مدة كافية وثانيا الانتباه الى حفر الفحمة وكب المادة عن المعدن حتى لا يفقد شيء من المعدن وثالثا فحص المعدن الباقي على اشكاله والفحص اذا امكن بعدسة ومغنطيس

في احماء المادة مع البورق

(١٤١) ويتم ذلك عادة على شريط بلاتين وذلك بان يكيف طرف الشريطة وينظف ثم يحمى الى درجة الحمرة ويغمس في مسحوق البورق فيحمى ما يلتصق حتى يصهر ويصير مثل زجاجة صافية عديمة اللون حينئذ تؤتى به حتى يلامس المادة تحت الفحص ثم يحمى مع ما يلتصق منها في اللهيب المؤكسد ويلاحظ اذا كانت المادة تذوب حالا او رويدا او تذوب بفوران او بلا فوران وبعد

ودائماً انظر في كرية البورق المشتبهة بالزجاج لتعرف لونها وهي
حامية وبعد ما تبرد ولكن لا تنظر بالضوء السراج لئلا يلتبس اللون عليك
وقد يتحقق ان كثيراً من المادة يلتصق بالبورق فيظلم لونها
جداً حتى تتعسر معرفته فاكسر الكرية حينئذ وخذ قسماً منها
واغمسه في البورق ثم احمه فترى اللون واضحاً وكرر العمل حتى
يتضح لك فترى مما تقدم ان شدة اللون تختلف باختلاف
كمية المادة والبورق فاستعمالها يكون على مقتضى الحال
وتمييز اللون واستعمال المادة والبورق يقتضي لهما انتباه
وصناعة الى التمام

وبعد احماء المادة والبورق في اللهيب المؤكسد كما تقدم يحمى ان
في اللهيب الداخلي بانتباه حذراً من ان يخرج السناج منها ثم
يلاحظ لون البورق وهو حام وبعدما
يبرد كما تقدم

جدول

(١٤٣) وتظهر افادة احماء المادة مع البورق من هذا الجدول

اسم المادة	احماء المادة في اللهيب الخارجي		احماء المادة في اللهيب الخارجي	
	لون الكرية الحامية	لون الكرية الباردة	لون الكرية الحامية	لون الكرية الباردة
الرصاص	اصفر اذا كانت المادة كثيرة	عديم اللون	عديم اللون	رمادي اذا كانت قد احميت قليلاً
بزموث انتيمون		" "		
الكروم	اصفر اذا كانت المادة قليلة	اخضر مصفر	اخضر فاتح او غامق	اخضر فاتح او غامق
الحديد	احمر او اسمر	اصفر	اخضر	اخضر او اخضر فاتح
النكل	بنفسجي	اسمر او اسمر محمر	عديم اللون	"
المنغنيس	بنفسجي	بنفسجي محمر	"	عديم اللون
الكوبلت	ازرق	ازرق	ازرق	ازرق
النحاس	اخضر	ازرق اذا كانت المادة كثيرة	ازرق	احمر اذا كانت المادة كثيرة

القسم الرابع

في كيفية فحص مادة مجهولة

(١٤٣) اولاً يجب على محلل في فحص مادة مجهولة ان يلاحظ خصائصها بقدر الامكان كاللون والرائحة اذا كانت سائلة والقوام والرائحة والشكل النوعي وهيئتها البلورية وغير ذلك من الظواهر اذا كانت جامدة. وبعد الانتباه التام لملاحظة ظواهر كل مادة وضعت للتحليل يسهل عليه معرفة المواد بمجرد النظر اليها وذلك من افضل الطرق واسرعها

ثانياً بما اننا نعيد فحص المادة المجهولة مراراً عديدة للوقوف على حقيقتها بالتأكيد فالاحسن ان لا نفرط في استعمال المادة صيانة الا لاختبارها ووفقاً لذلك توضع منها قطعة على حدة لاستعمالها عند ما تمس الحاجة اليها

(١٤٤) المادة المجهولة اما ان تكون سائلة وفحصها الاستعدادي بند ١٢٩ ومعدناً صرفاً وفحصها الاستعدادي بند ١٤٥ وما يتلوه واما ان لا تكون سائلة ولا معدناً وفحصها الاستعدادي بند ١٤٩

الفصل الاول

في الفحص للمعادن الاستعدادي

(١٤٥) اذا كانت المادة المجهولة معدناً صرفاً فضعها في قنينة صغيرة او انبوبة وصب اليها حامض النتريك كي يغطيها واحمها فيحدث واحد من هذه الثلاثة وهي ذوبان تام او انفصال مادة بيضاء لا تقبل الذوبان او بقاؤها على حالها ونبحث عن كل واحد منها بالتفصيل

في الذوبان في الحامض النتريك

(١٤٦) واذا حدث ذوبان تام فلا بد من عدم حضور الذهب والبلاتين والقصدير والانتيمون لان الحامض النتريك لا يؤثر في الذهب والبلاتين ويحول القصدير والانتيمون الى اكاسيد لا تذوب فيه. خفف المذوب جيداً بعد نزع اكثر الحامض بالتجفيف واذا تكدر المذوب عند اضافة الماء اليه للتخفيف

(١٤٦) يدل على حضور الزرنيخ فيه (بند ٣٦) فان كان الزرنيخ حاضراً فعلى الاغلب مع زرنيخيت . ثم افحص المذوب على الكيفية القانونية المذكورة (بند ١٨٣ وما يليه

في ما انفصل

(١٤٧) اذا انفصلت مادة بيضاء لا تقبل الذوبان دلت على وجود القصدير او الانتيمون او كليهما . خفف السائل بالماء بعد نزع اكثر الحامض بالتجفيف ثم فرق الراسب بالترشيح وتصرف بالمرشح على الكيفية القانونية (بند ١٨٣) وبعد غسل الراسب جيداً بالماء ضعه في مذوب مشقل حامض من الحامض الطرطريك فان ذاب كله كان القصدير غائباً ثم تحقق حضور الانتيمون اذا ولد الهيدروجين الكبريتي راسباً احمر برتقالياً في مذوب الحامض الطرطريك وان لم يذب كله في الحامض الطرطريك ترشح المذوب ويصنف الراسب عن الانتيمون بحسب الطريقة المذكورة انفاً وفي الراسب عن القصدير بالبوري ٥٩ وجه ٢٤٠ ات

في ما لا يذوب في الحامض النتريك

(١٤٨) اذا بقي راسب معدني غير متغير بالحامض دل على الذهب والبلاتين . خفف المذوب بالماء بعد نزع اكثر

الحامض

(١٤٩) الحامض بالتجفيف ورشح وافحص المرشح حسب الطريقة بند ١٣٥ وما يليه وذوب الراسب المعدني في ماء الذهب واقسمه الى قسمين وافحص في قسم منه عن الذهب حسب ما تقرر (بند ٤٨ على وجه ٢٣) وفي الآخر عن البلاتين حسب ما تقرر انفاً (بند ٤٩ على وجه ٢٤)

الفصل الثاني

في فحص الجواهر الاستعدادي

(149) ثم لا بد من فحص الجواهر بالفحص البسيط سواء كان منشأها
ام لا مع الانتباه الكامل لتحقق وجود مادة آلية وامونيوم او
عدم وجودهما

(150) ان الفحص البسيط يحتوي على عمليتين اولاهما
فحص الانبوبة المسدودة الطرف والثانية الفحص المنقي

في فحص الانبوبة المسدودة الطرف

(151) لكي تعرض المادة على الحرارة استحضر انبوبة زجاجية
نظيفة طولها نحو ثلاثة قراريط مسدودة من احد طرفيها
حسب ما تقدم وجه 150
وضع في هذه الانبوبة قليلاً من المادة المسحوقة جيداً وسخنها
شيئاً فشيئاً بلهب القنديل ثم بالبوري الى اعلى درجات الحرارة
فاما ان تسود اولا . واذا اسودت فاما ان تتصاعد عنها رائحة خصوصية
اولا (152) فاذا اسودت وتصاعدت عنها ابخرة لها
رائحة الريش المحروق الى نقطة كالحمر وتجمعت على جدران الانبوبة

دل

دل على وجود مادة آلية في المادة تحت الفحص

(153) وربما تسود واذا اسودت ولم تتصاعد عنها ابخرة ذات
رائحة فكلما يتعلق بها حينئذ مذكور في الجدول على وجه 153 ومما
يجب الالتفات اليه في هذا الفحص هو تحقق وجود الامونيوم
او عدم وجوده فاذا كانت الحرارة تؤثر في المادة او كان
الفحص الابتدائي غير متيقن تأثيرها فيها فالاحسن انه يكشف عن الامونيوم
والمادة في الانبوبة

(154) يضيف نقطتين موصودا كاوا او قليلاً من الكلس
ونقطتين من الماء ويحمى الخليط فاذا كان الامونيوم حاضراً يعرف
رائحته النافذة المتولدة او بان يغمس قضيب من زجاج في حامض
هيدروكلوريك مخفف ثم يدخل الى الانبوبة فيتولد بخار
ابيض كثيف اذا كان فيها امونيوم

في ازالة المادة الآلية

(155) انه لا يمكن الكشف عن بعض المواد غير الآلية الا
بعد ازالة الآلية منها لذلك اذا وجدت مادة آلية بفحص الانبوبة
المسدودة الطرف يجب على المحلل ان يزيلها ولكن ما ينبغي تؤخذ
قطعة من مادة تحت الفحص كافية للكشف عن الموجود فيها وتحرق

في بوطقة صينية مكشوفة للهواء حتى يحترق كل الكربون او على
صحيفة بلاتين ان لم يوجد في المادة معدن يصهر بسهولة كالفضة
والرصاص والاحسن احراق المادة شيئاً فشيئاً لا دفعة واحدة
ولما بعض المواد القابلة الطيران فتفقد في استعمال هذه الطريقة
وبعضها كالالومينا والاكسيد الحديديك والاكسيد الكروميك
يصير غير قابلة الذوبان فاذا اريد التدقيق الكلي يستعمل لذلك
طريقة اخرى خالية عن هذه الاضرار وهي ان توضع المادة
في صحن صيني ويضاف اليها حامض هيدروكلوريك ثقيل صرف
مساويا في الوزن للجامد الجاف المحضر (
يحمى الصحن بملاطفة على حمام مائي ويضاف اليه من حين
الى حين قطع صغيرة من الكلورات البوتاسيك الصرف
ويحرك ما فيه على الدوام . وتبقى اضافة الكلورات البوتاسيك
حتى يصير المزيج سائلا تماما ولونه اصفر فاتح ثم يضاف اليه ٢٠ او ٣٠
قمحة ايضا من الكلورات البوتاسيك ويحمى حتى لا يعود يفوح رائحة
الكلور ثم يرشح ويغسل الباقي جيداً ثم يجفف ماء الغسل على حمام
مائي ويضاف الى المرشح . وافحص المرشح بموجب بند ١٥٤
وافحص في التراب عن الكلوريد الفضيك والكبريتات الرصاصيك

والاكسيد

الاكسيد القصديريك كما في بند ١٥٦ وما يليه

(١٥٦) ويوضع ان نال المرشح في قنينة كبيرة ويبقى على
درجة من الحرارة ٦٠ و ٧٠ س وينفذ الهيدروجين الكبريت فيه
١٢ ساعة ثم يترك ليبرد مع بقاء النافذ ه٢ك فيه ثم يغطى
بقرطاس ويوضع في مكان معتدل الحرارة مدة ٢٤ ساعة
فاذا فاح رائحة ه٢ك ضعيفة (في اخر هذه المدة)
فيعاد امراره فيه بكثرة ثم يترك حتى تكاد الرائحة لا تشم فيه .
ثم يجمع التراب على مرشحة ويغسل حتى يخلو الغسول من الكلور . ثم
يفحص المرشح كما في بند ١٩٣ —

(١٥٧) اما التراب فيحتوي على مادة آلية وكبريت علاوة
ما فيه من المعادن فاذا لم يقصد في التحليل ان يفحص عن المعادن
التي فيه يفحص التراب على الكيفية المعتادة بند ١٦٠ والا فعلى هذه الكيفية .
ينقع التراب مدة في ماء النشادر فيذوب منه الكبريتيد الزرنيخوس و
يبقى الكبريتيدات الاخر غير ذائبة . يرشح ويجفف المرشح مع ماء
الغسل حاما ما لم يفتق الكبريتيد الزرنيخوس وهو اصفر اللون في الغالب
من حضور المادة الآلية التي تكون ماء النشادر قد اذابها . ثم ذوبه
وافحصه حسب الطريقة المذكورة بند ١٩٠

(١٥٨) وبعد غسل الراسب الذي لا يقبل الذوبان في الماء
الثالث وغسله جيداً اغله في حامض الهيدروكلوريك الثقيل فيذوب
ثم افحصه عن الانتيمون كما تقدم بند ١٤ وبند ٢٤

الفحص المنفخي

(١٥٩) وبعد احماء المادة في الانبوبة المسدودة الطرف
كما تقدم يجب احماؤها مع الكربونات الصوديك على قطعة فحم بموجب
الفحص المنفخي وجه ١٥٩ — ١٦٢
ويجب ملاحظة ثلاثة امور مهمة في احماء المادة مع صودا وهي اولاً
عرضها على اللهيب الداخلي مدة كافية وثانياً ابقاؤه الى حفر الفحمة وكشط
الماء عن المعدن حتى لا يفقد شيء من المعدن وثالثاً فحص المعدن الباقي
على الفحمة وفحصها اذا امكن بعد سحقه بمغنطيس وبورق
اما اهم غاية هذا الفحص هي التوصل الى معرفة وجود الذهب والفضة
والنحاس والرصاص والقصدير والبزموث والانتيمون لانه اذا
تحققنا وجود الفضة مثلاً علينا ان لا نستعمل الحامض الهيدروكلوريك
لئلا يتولد الكلوريد الفضيك غير قابل الذوبان بل نستعمل
الحامض النيتريك لذلك

الفصل الثالث

في اعداد المادة جامدة للفحص عنها

(١٦٠) قد قلنا ان المادة المجهولة اما ان تكون سائلاً
او معدناً او لا تكون ذلك واذا كانت المادة سائلاً يجب ان
تفحص فيها حسبما ياتي بند ١٧٩ واذا كانت معدناً فقد تقدم الكلام
في كيفية تحويلها الى سائل بند ١٤٥ واذا لم تكن سائلاً ولا معدناً
تحوّل الى سائل بعد الفحص بالحرارة الذي قد فرغنا منه وذلك
كما ترى
(١٦١) وبما انه لا يوجد مذوب عمومي يصلح على جميع
المواد فلذلك تستعمل للتذويب مذوبات متعددة . اما عدد
المذوبات المستعملة في التحليل الكيفي المختصة بالاملاح والمواد المعدنية
وغير المعدنية فهي اربعة الماء والمستقطر والحامض الهيدروكلوريك
والحامض النيتريك وماء الذهب فتستعمل حسب ترتيبها المذكور
اي الماء اولاً مستقطراً وان لم تذب المادة فيه تنقل منه الى
الحامض الهيدروكلوريك وان لم تذب في هذا فالى الحامض

التذويب بالماء

(١٤١) النتريك ونسبة الى ماء الذهب فاذا وجد فضة او رصاص في الماء بالفحص المتقدم لا يسوغ استعمال الحامض الهيدروكلوريك بل يستعمل لذلك حامض نيتريك بعد استعمال الماء ولا بد من سحق المادة سحقاً نعماً قبل استعمال المذوب

في التذويب بالماء

(١٤٢) خذ قليلاً من المادة المسحوقة واغلها مع عشرة اضعافها ماء في انبوبة فان حدث فوران فافحص الغاز المتصاعد على الكيفية المذكورة بند ٩٩ الى بند ١٠٥ وان ذابت المادة تماماً فمذوبها هو الماء فمذوب المادة كلها به فيكون الحاصل معداً للفحص حسب بند ١٨٣

وان لم تذب تماماً بعد غليان طويل فرشح قليلاً من الماء وخففه بحرارة قليلة على قطعة بلاتين نظيفة فاذا لم يبق شيئ على السطح فالمادة لا تذوب في الماء البتة فيستعمل مذوب اخرى وان بقي شيئ على السطح دل على ان البعض قد ذاب فخذ بالمرة من المادة للفحص واغلها فيما يكفي من الماء ورشح فيكون ما قد ذاب في الرشح والمرشح معداً للفحص

في التذويب بالحامض الهيدروكلوريك

(١٤٣) خذ قليلاً من المادة غير الذائبة واغلها في حامض هيدروكلوريك مخفف الا اذا وجد بالفحص الاستعدادي ان المادة تحتوي على زئبق او فضة فتذوب بالحامض النتريك بند ١٤٤ فان لم تذب فيه فاغلها في الحامض الهيدروكلوريك الثقيل ثم في حامض هيدروكلوريك مخفف فاذا حدث فوران فافحص الغاز المتصاعد بند ٩٩ الى بند ١٠٥ فاما ان تذوب اولاً فان ذابت تماماً فمذوبها هو الحامض الهيدروكلوريك فمذوب المادة كلها به فيكون المذوب الحاصل معداً للفحص وان لم تذب تماماً فخفف قليلاً من الحامض على قطعة بلاتين واذا بقي شيئ واذا لم يبق فافعل كما فعلت في التذويب بالماء

في التذويب بالحامض النتريك

(١٤٥) اذا لم تذب المادة في الماء ولا في الحامض الهيدروكلوريك او ذاب قليل منها فقط فيها فخذ قليلاً من المادة الصلبة الباقية واغلها في حامض نتريك فان ذاب او لم يذب فافعل كما فعلت قبلاً في التذويب بالماء وان بقي بعد ذلك ما لا يذوب البتة في الحامض النتريك فاضف الى الحامض اربعة اضعافه من الحامض

(١٧٨) الهيدروكلوريك لتوليد ماء الذهب وحل المادة فيه
وان بقي شيء غير ذائب فرشح السيال وافحص المرشح على
الطريقة القانونية بند ١٨٣ وافحص ما لم يذب على ما سيذكر في فحص
المواد التي لا تذوب في الحوامض بند ١٥٥

اما استعمال المذوبات الرابعة فهو غير اعتيادي غير ان
الاكثر استعمالا بينها هي الماء والحامض الهيدروكلوريك ودونها
الحامض النتريك وماء الذهب في الاستعمال الا في فحص المعادن
كما تقدم في بند ١٤٥ الى بند ١٤٨

في المواد التي لا تذوب في الماء ولا في الحوامض

١٥٥) لقد سبق القول عن كيفية تذويب المواد التي تذوب
في الماء والحوامض سواء كانت معدنية او غير معدنية . اما بعض
المواد فلا تذوب في الماء ولا في الحوامض وهي كبريتات كل من الباريوم
والسترونتيوم والرصاص وكلوريد الفضة والاكسيد الالومنيك والاكسيد
الكروميك والثاني اكسيد القصديريك والحديد الكرومي (
وهو معدن طبيعي) وبعض الالومينات والسليكا واكثر السليكات والفلوريد
الكلسيك واما غيرها كالكبريت والكربون فلا يذوبان وانما يكشف
عنها بفحص البوري

١٧٩ اما المواد التي لا تذوب في المذوبات المذكورة آنفًا
قد تتحول الى مواد قابلة الذوبان باتحادها مع بعض المواد بواسطة
حرارة عالية فتفحص باعتناء قبل ذلك بالمكرسكوب اذا لزم لتبيان كونها
اذا كانت من مادة واحدة ولون واحد او مزيجا من مواد متعددة
والوان مختلفة في تحقق وجود الفضة والرصاص والقصدير

او عدم وجودها

١٥٦) يكرر الفحص المتعلق بالبوري باعتناء عظيم مع الالتفات
المخصوص للفضة والرصاص والقصدير لانه من الممكن وجودها الان
ولئن لم نقدر على وجودها قبلًا اذا كانت المادة ممزوجة مع غيرها
بخلاف ما هي عليه في النهرة . على انه لا حاجة الى تكرار العمل
اذا وجدت المواد المذكورة في فحص سابق . وقد يحدث ان العناصر
المعدنية تكون قليلة بهذا المقدار حتى انها لا تجتمع على هيئة كرية فتنظر .
ولدفع هذا المحذور رطب الثقب الموجود في الفحم بعد اتمام الاصهار واحفر
الفحم حول الثقب حتى تستخلص قطعة الفحم التي تحتوي على الثقب وما فيه
سالمة ثم انقلها الى هاون صيني واسحقها واغسلها باعتناء على نوع
تستفرد به الاجزاء الخفيفة فيبقى في الهاون ان وجد شيء من
معدن قابل التطرق يعرف بلونه ولمعانه وقد لا يرى سوى خطوط صغيرة

(١٦٥) معدنية منظفة بالهاون او بمدقة ثم اغسل الهاون والمدقة بماء اللذاب لازالة كل ما يجعلنا في ريب وقت فحص آخر

في تحقق وجود كبريتات او عدم وجوده

(١٦٦) استحضر كرية من مزيج المادة غير قابلة الذوبان مع الكربونات الصوديك وقليل من الفحم المسحوق واصهر المزيج على قطعة فحم بلهيب البوري المختزل ثم جرد المادة المصهورة مع ما حولها من الفحم كما سبق القول وضعها على صفيحة من الفضة بهيئة الدراهم ورطبها بنقطة ماء فاذا بقي اثر مسمر على الفضة دل على وجود الكبريتيد الصوديك الناتج من انحلال كبريتات ومنه يستنتج وجود كبريتات في المادة تحت الفحص فضلا عن ذلك تفوح رائحة الهيدروجين المكبرت عند اصهار مادة تحتوي على كبريتات فيعلم وجوده منها ثم تنظف الفضة بعد استعمالها بواسطة السيانيد البوتاسيك

في تحقق وجود الكروم او عدم وجوده

(١٦٨) اثن طرف شريطة من بلاتين واحمه بلهيب البوري الى درجة البياض ثم ادخله في مسحوق البورق فيلتصق بعضه واحمه الشريطة ثانية حتى يصير البورق شفافا كالزجاج . وبعده ان يلامس المادة تحت الفحص حتى يلتصق به قليل منها واحمه بهذا القليل بلهب

(١٨١) البوري المؤكسد فاذا ذوبه البورق وتولد لون اخضر مصفر في حالة البرودة دل على وجود الكروم . كرر الحمي بلهيب البوري المختزل فان تولد لون اخضر لامع وهو حامي ودام اللون على حاله وهو بارد فلا ريب اذ ذاك لوجود الكروم . واذا التصق كثير من المادة بالبورق فقد يحدث ان البورق يصير غير شفاف فيلزم اذ ذاك ان تزاد كمية البورق بند ١٤١ لتظهر شفافيته فيرى اللون فاذا وجد كروم فلا يمكن ان تعرف مادة اخرى من لونها بالتمام ان لم توجد فيمكن ان يفحص عن الحديد في البورق لان اكسيد الحديد يلون البورق بلهيب البوري المؤكسد بلون اخضر او اخضر مسمر بند ١٤٢

في تحقق الفلور او عدم وجوده

(١٦٩) يكشف عن الفلور كما ذكر في بند ١١٤

(١٧٠) وبعد استعمال هذه الكواشف الاربعة وقوفا على عدم وجود المواد التي يكشف بها عنها يبقى علينا ان نفحص الوجود و بعض الالومينيت والسيليكا وبعض السيليكات واذا وجدت المواد التي استعملت هذه الكواشف لاجلها وكانت المادة بسيطة يستنتج من ظواهرها تركيب المادة تحت الفحص ويبقى بعد ذلك

(١٨٢) طريقتان لتغيير المادة غير القابلة للذوبان الى احوال يمكن فيها الفحص عنها بسهولة . اما الطريقتان فهما الطريقة بالاصهار والطريقة بالاحراق

الاصهار

(١٧١) امزج مسحوق المادة تحت الفحص بستة اضعافها وزناً من مسحوق كربونات الصوديك الناشف بشرط ان يكون المسحوق في غاية ما يكون من الدقة وممزوجين مزجاً تاماً واحم المزيج في بوتقة بلاتين (او بوتقة صينية اذا وجد معدن يقبل الاصهار (كالفضة والرصاص في المادة .)) الى درجة الحرارة واتق الحرارة حتى يذوب تماماً ثم اتركه يبرد

(تنبيه . اذا ظن من الفحص او من ظواهر المادة انه يوجد فيها حديد كروي يستعمل مزيج من الكربونات الصوديك والنترات البوتاسيك اجزاء متعادلة عوضاً عن الكربونات الصوديك وحده

(١٧٢) وبعدما يبرد المزيج المصهور دونه في ماء غال حتى يذوب كل ما فيه يقبل الذوبان ورشحه واحفظ الرشح للفحص القاعدي عن الساليكات بند ١٨٣ ثم خذ ما لم يذب في الماء وذوبه في الحامض (الحامض الهيدروكلوريك ان لم يوجد فضة او رصاص والحامض النتريك اذا وجدا او وجد احدهما فقط) فاذا بقي ما لا يذوب في الماء ولا في

الحامض اما ان يكون حامضاً سليسكا او مادة تبقى غير محللة بالاصهار فان كانت الاخيرة فلابد من تكرار الاصهار والعمل المذكور

ولنعرف كيف نعرف ما ذاب في الماء وما ذاب في الحامض افرض ان المادة هي الكبريتات الباريك فتحدث تغيير من الكبريتات الباريك والكربونات الصوديك عند درجة الحرارة العالية حتى يبقى الكربونات الباريك والكبريتات الصوديك

(با ك ا٤ × ص كو ا٣ = ص ك ا٤ × با كو ا٣)

فيذوب الكبريتات الصوديك في الماء والكربونات الباريك الذي لا يذوب في الماء يذوب في الحامض الهيدروكلوريك او النتريك على هيئة كلوريد او نترات . او افرض ان المادة تحت الفحص هي السليكات الكلسيك والالومينوم فبعد اصهارها مع الكربونات الصوديك وتذويبها في الحامض تبقى في المذوب المائي بعض السليكات على هيئة السليكات الصوديك والبعض تبقى في المذوب الحامضي والبعض الاخر لا يقبل الذوبان وتبقى بعض الالومينوم في المذوب المائي على هيئة الالومينات الصوديك وتبقى البعض الاخر في المذوب الحامضي على هيئة الكلوريد الالومنيك و ما بقي من الحامض السليسيك يبقى غير ذائب . فمن المثالين المتقدمين

 تظهر التغيرات التي تحدث في الاصهار فلنتقدم الان للبحث عن الكيفية المستعملة بعد الاصهار

(١٢٣) (أ) حمض قليلاً من المذوب المائي واستخدم الكشف بالباريوم للكبريتات مع تحقق عدم وجود كبريتات في الكربونات الصوديك المتخذ بالاصهار

(ب) حمض كمية اخرى بحامض خليك واستخدم الكشف بالرصاص للكرومات كما ذكر في بند ٥٢ فاذا وجد في السيال حامض كرميك يختفي نوعًا ما تنتج عن الكاشف ولكنه لا يعسر معرفته

(ت) حمض كمية اخرى بحامض نتريك واستخدم الكشف بالفضة للكلور مع تحقق عدم وجود كلوريد ما في الكربونات الصوديك المستعمل في الاصهار

(ث) جفف كمية اخرى في صحن صيني وبردها وحمضها بحامض هيدروكلوريك واتركها مدة ليفلت الحامض الكربونيك ثم اضف اليها ماء النشادر بزيادة واحمها ورشحها وهي حامية واجمع المرشح في قنينة واضف اليه الكلوريد الكلسيك ثم سد القنينة واتركها لتهدأ ما فيها. فاذا وجد فلوريد في الماء وتحت الفحص تركب الفلور مع الصوديوم وقت الاصهار ويبقى الفلوريد

الصوديك في المذوب المائي وبعد ما نزال الحامض الكربونيك و كل المواد التي ترسب بماء النشادر رسب الفلوريد الكلسيك بواسطة الكلوريد الكلسيك . فاذا تولد راسب في المذوب داخل القنينة يجمع ويجفف ويفحص على الكيفية المذكورة بند ١١٤ (

(١٢٤) — اذا تحقق عدم وجود ما يفحص عنه بالكواشف الاربعة المشار اليها انفا واذا تحققت بكواشف اخرى عدم وجود الكبريتات والكرومات والكلوريد والفلوريد فخفف ما بقي من المذوب المائي للمذوب الحامض وخففها واحرقها ثم اغل ما بقي بالحامض الهيدروكلوريك او النتريك المخفف فان لم يذب تماما يكون ما لا يذوب حامضًا سليكا . افحص عن المذوب بالكيفية الاعتيادية كما ذكر بند ١٨٣ متذكرا اضافة الصوديوم والبوتاسيوم في بعض الاحوال (اي لا يمكن هنا الكشف عن الصوديوم والبوتاسيوم لانا استعملناهما

(١٢٥) واذا كانت الكواشف الاربعة تبين وجود ما يكشف بها فخذ فحص المذوب المائي بحامض هيدروكلوريك ثم خففه واحرقه واغل ما بحامض الهيدروكلوريك المخفف فيكون ما لا يذوب

(١٨٦) حامض سيليكا . افحص في المذوب عن العناصر المعدنية بند ١٨٣ وما يتلوه فاذا وجد حامض سيليسيك فخفف المذوب الحامض واحرقه واضف للباقي حامضا مخففا ورشحه وافحص في المرشح عن العناصر المعدنية . وكثير من العناصر المعدنية تتركب مع الحامض السليسيك على هيئات متعددة فلذلك تجفف المذوب الحامض ليصير السيليكا غير قابل الذوبان حتى يمكن ان تستفرد بالترشيح لانه ان لم تستفرد تظهر في كل آن كرواسب مولد ارتباكا وربما . اما بعض السيليكات فيحتوي على صوديوم وبوتاسيوم ولذلك يتعذر استعمال الكربونات الصوديك للاصهار فتستعمل له مادة اخرى كما ياتي

في الاصهار بواسطة كربونات الكلسيك
والكلوريد الامونيك

(١٨٧) امزج جيداً جزءًا من السيليكات الكلسيك وستة اجزاء من الكربونات الكلسيك الصافي وثلاثة ارباع الجزء من الكلوريد الامونيك المسحوق واحم المزيج الى درجة الحمرة في بوطقة بلاتينية مدة ٣٠ او ٤٠ دقيقة وضع البوطقة في صحن يحتوي على ماء غالٍ واتركه مدة نصف ساعة على درجة الحرارة ذاتها ثم رشح

المذوب

(١٨٧) المذوب فيكون في المرشح كلس كاوٍ والكلوريد الكلسيك وكل الصوديوم والبوتاسيوم الموجود في المادة تحت الفحص على هيئات كلوريديهما . جفف المرشح مائعاً بالتدريج والكربونات الامونيك بزيادة ثم اغل المزيج ورشحه وجففه واحرقه بلطافة حتى تزال منه املاح الامونيك . ذوب المزيج بقليل من الماء واضف نقطة او نقطتين من الكربونات الامونيوم ونقطة من الاكسالات والامونيك واحم المزيج ورشحه ثم جفف المرشح المائع واحرقه فيكون الباقي اذا بقي شيء الكلوريد الصوديك او الكلوريد البوتاسيك او كلاهما معاً وتفحص عنه بالطريقة المذكورة في الاصهار بالكربونات الصوديك وجه ١٠٥

(١٨٨) ان الكيفية الآتية تستعمل للفحص عن اكسيد الحديد واكسيد الكروم والحديد الكرومي وبعض السيليكات العسرة الفحص وهي
احم المادة تحت الفحص مع ثلاثة او اربعة اضعافها بايدرو كبريتات الصوديك في بوطقة بلاتينية حتى يذوب الكبريتات ثم دقيقة في حالة الذوبان نصف ساعة والبوطقة مغطاة وعامل الباقي حسبما ذكر بند ١٢١

في الاحراق

(١٧٨) ان كيفية الانصهار التي ذكرناها تحتاج الى بوطقة
بلاتينية او صينية وحرارة عالية ولا حاجة لذلك في الاحراق الذي
يدخل الحرارة الى داخل المادة فالكيفية لذلك هي كما يأتي .
ان امزج جزءاً بالوزن من المادة تحت الفحص مزجاً جيداً مع جزئين
من الكربونات الصوديك الناشف وجزئين من مسحوق الفحم
نقياً دقيقاً واثني عشر جزءاً من النيترات البوتاسيك المسحوق
وضع المزيج في صحن صيني او حديدي نظيف ثم ضع الصحن في الخلاء
تحت غطاء واشعل المزيج فيحترق في ثانيتين او ثلاثة
فاذا بقي داخله بادر محركاً اياه حركة دائمة فيذوب منه
كل ما يقبل الذوبان في بضع دقائق وافصل ما لا يذوب
كما فعلت في بند ١٧٢ ففوائد هذه العملية هي كونها سريعة
وخفيفة تحتاج الى آلات اعتيادية فقط غير انها لا تستعمل
في الفحص عن الصوديوم او البوتا
سيوم او الحديد الكرومي

الفصل الرابع

في فحص السائلات الاستعدادي

(١٧٩) جفف قسماً من السائل على قطعة بلاتين بحرارة
لطيفة فاذا لم يبق باقٍ فالارجح انه ماء صرف ولو كدرت اذا
ثم يغلي في ورق الكشف
واذا بقي شيء بعد تجفيف السائل تطايراً تاماً عند ازدياد
الحرارة فالمواد التي يمكن حضورها فيه هي الامونيوم والزئبق والزرنيخ
والكبريت فقط
وان لم يتطاير مطلقاً او تطاير جزئياً فلا يخلو من حضور مواد
اخر غير هذه فيه . وعلى كلا الحالين تقتضي اجراء العملية الآتية

في السيال المتعادل

(١٨٠) اذا كان السيال متعادلاً فعدد كثير
من المواد يكون حينئذ غائباً لان الاملاح المتعادلة والقابلة
الذوبان لاكثر المعادن هي تولد مذوبات حامضة .
والاملاح التي تولد مذوبات متعادلة هي املاح الفضة
والمغنيسيا القابلة الذوبان وبعض املاح البوتاسيوم

(١٩٥) والصوديوم والامونيوم والباريوم والسترونتيوم والكلسيوم
والمغنيسيوم   فلذلك لا يكون في المذوب الا بعض
املاح هذه المعادن . ولزيادة التمييز بينها اضف الهيدرو
كبريتيد الاموني الى قسم من المذوب فاذا لم تولد راسبا .
كان المنغنيس والفضة غائبين ثم اضف مذوب الكربونات الصوديك
الى قسم اخر من السيال واغله فاذا لم تولد راسبا ايضا فمعادن
الباريوم او السترونتيوم او الكلسيوم او المغنيسيوم غائبة والحاضر
انما هو البوتاسيوم والصوديوم او الامونيوم . واذا لم
تولد الهيدروكبريتيد الاموني راسبا وولدته الكربونات
الصوديك تقتضي الفحص عن الباريوم والسترونتيوم والصوديوم
والمغنيسيوم والبوتاسيوم والامونيوم   واذا ولد كل منهما راسبا .
تقتضي الفحص عن كل المعادن المذكورة المعتاد له املاحها
اضف الى السيال في حالة كونه حامضا هيدروكلوريكا
وفرق الفضة بالترشيح ثم اضف الى المرشح ماء النشادر والكلوريد
الاموني والهيدروكبريتيد الاموني فان تولد راسب فرشح
وافحص في المرشح عن عناصر الصف السادس والسابع على الكيفية
المعهودة

١٩١ اذ حضر الباريوم او المغنيسيوم او الفضة في السيال المعادل
فالحوامض الحاضرة قليلة لان كثيرا من املاح تلك المعادن لا تقبل
الذوبان في الماء وبعض املاح الباريوم التي تقبل الذوبان فيه هي
عضوية لوزن الكشف

في السيال الحامض

(١٨١) اما ان يصدر حموضة عن حضور حامض بسيط مطلق
او ملح حامض او ملح معادل له فعل حامض وهو مذوب ويقتضي لمعرفة
ردها الى الاصل الذي صدرت عنه ان يوضع طرف قضيب زجاج
مبلول بمذوب الكربونات الصوديك في قسم من السيال موضوعا
في انبوبة فاذا تكدر السائل وبقي متكدرا فاصلها حضور ملح معادل
واذا صفى فاصلها اما ملح حامض او حامض مطلق بسيط
فلا يكون في المذوب الحامض كربونات ولا
كبريتيد . واما الحوامض فتفحص بحسب بند ٢١٢ اذا كان
متى حامضا مطلقا بسيطا

في المذوب القلوي

(١٨٢) اما ان يصدر قلوية عن كربونات او سليكات
او بورات او كبريتيدات قلوية واما عن حضور المغنيسيوم او البوتاسيوم

(١٩٢) او الصوديوم او الكلسيوم او الباريوم او الامونيوم او عن مركباتها
مع السيانوجين او الكبريت

فاذا صدرت عن الامونيا او كربوناتها فقد عنصر من المواد
وهي التي لا تذوب عند حضور هذه المواد غائبة واذا
صدرت عن حضور القلويات الثابتة او عن كربوناتها فقد
اعظم من الاول يكون غائباً او عن كبريتيد عنصر من عناصر الصنف
السادس والصنف السابع من المواد غير المعدنية فكل المعادن التي
لا يذوب كبريتيدها في الماء والكبريتيدات القلويات غائبة .

افحص المواد المعدنية على الكيفية المعتادة ملتفتاً الى التحذيرات
التي تأتي عليك بند ١٨١ و ١٨٥ ثم ابدأ فحص الحوامض بجعل المذوب
متعادلاً بواسطة الحامض النيتريك فان لم يتولد راسب عنده
فافحص المذوب بحسب بند ٢١٤ والا فرشح وافحص المرشح حسب بند
٢١٤ وتصرف في الراسب حسب بند ٢١٣

وتنبيه يجب على الطالب ان يبقي جانباً من المذوب
بدون استعمال لقضاء حاجة اذا عرضت
او لزيادة التحقيق

الفصل الخامس

في الفحص عن المواد المعدنية في المادة المجهولة

(١٨٣) بعد الفحص الاستعدادي وتذويب المادة اذا
كانت جامدة تفحص في السائل عن المواد المعدنية

في ما يجب التحذر منه في الفحص عن الصنف الاول

(١٤٨) قبل اضافة الحامض الهيدروكلوريك الى المذوب
تحت الفحص يقتضي ان تحقق بورق الكشف اذا كان المذوب حامضاً
او متعادلاً او قلوياً فاذا كان واحداً من الاولين كفى غالباً ان يضاف
اليه نقط قليلة من الحامض لان القصد الوحيد من اضافته هو تحميض
المذوب لمنع رسوب الصنف الرابع والصنف الخامس مع الصنف
الثاني حينما يستعمل الهيدروجين المكبرت وان كان قلوياً يضاف
اليه حتى يصير السائل حامضاً فاذا تولد راسب فاضف الحامض
نقطة فنقطة حتى يكف عن الزيادة ثم اضف نقطاً اخر قليلة
منه وهز المزيج ورشحه واذا تولد غاز عند اضافة الحامض
فافحص عن الحامض الكربونيك والهيدروجين المكبرت و
السيانوجين على ما سيأتي في الكلام عنها . ثم اذا تولد

(١٩٤) راسب فحصه بموجب الجدول على وجه ٣٩

(١٨٥) ولما كانت الفضة لا تولد راسباً مع حامض
هيدروكلوريك في بعض الاحوال وكان من المحتمل رسوب راسب
عند اضافة الى حامض حتى ولا توجد من مواد الصنف الاول فيقتضي ان
يلاحظ اولا المادة التي تعارض رسوب الفضة . وثانياً المواد التي
يحتمل رسوبها والاحوال التي تسبب رسوبها

فاذا كان النيترات الزئبقيك حاضراً في المذوب فان
حضرت الفضة لا يرسب راسب بواسطة الحامض الهيدروكلو
ريك لان الكلوريد الفضيك يذوب في مذوب فيه النيترات
الزئبقيك ولاسيما اذا كان المذوب حامياً ثقلاً وعند اضافة
الماء والتبريد قد يرسب في المذوب بلورات لامعة بيضاء صغيرة
وهي الكلوريد الفضيك صرفاً واذا اشتبه بوجود النيترات الزئبقيك
يضاف الخلات الامونيك الى المذوب بعد اضافة الحامض
الهيدروكلوريك لان ذلك موكد لكمال الرسوب في الفضة

وقد يرسب الراسب من حضور ملح من املاح الانتيمون او البزموث
التي تتحل بماء كثير الى حامض قابل الذوبان واملاح غير قابلة
الذوبان وقد يرسب الحامض السليسيك لحضور سليكات

قلوي

فاذا تولد راسب من حضور الانتيمون او البزموث يذوب ثانية عند
اضافة نقط قليلة من الحامض الهيدروكلوريك واما اذا كان
حاضراً السليسيك يظهر كرجاجة جداً ويبقى غير ذائب عند زيادة الحامض
الهيدروكلوريك عليه فلذلك يحمض قسم جديد من المذوب
الاصلي بحامض نيتريك ويجفف بالجزء يجعل الحامض السليسيك
غير قابل الذوبان ثم يغلى الباقي في حامض نيتريك
مخفف ويرشح ويفحص المرشح على الطريقة القانونية باضافة الحامض
الهيدروكلوريك اليه وهلم جرا

واذا تولد راسب من حضور مادة اخرى يؤخذ قسم جديد من المذوب
الاصلي ويضاف اليه الحامض النيتريك حتى يحمض فان لم يذب
الراسب عند اضافة الحامض يسخن المذوب واذا لم يذب بهذا
ايضاً يفحص عنه كما يفحص عن المواد التي لا تقبل الذوبان في
الماء ولا في الحوامض بند ١٦٥

واذا كانت رواسب الصنف الاول ثقيلة جداً فهي تنفصل عن المذوب
بسهولة فلا لزوم الى تسخين السائل لانه متم وذلك لان مبنى العمل
كلياً حذراً من ان يتحول جانب من الكلوريد الزئبقوس الى الكلوريد

الزرنيخ ويذوب الجانب الاعظم من الكلوريد الرصاصيك اذا لم يذب كله

في ما يجب الحذر منه في الفحص عن الصنفين الثاني والثالث

(١٨٦) قبل امرار الهيدروجين المكبرت في المذوب يقتضي ان يتخفف بالماء اذا كان حامضًا جدًا لان عناصر هذين لا ترسب حالًا من مذوبات حامضة جدًا

فلذلك اذا لم يكن المذوب قد تخفف وكان الكلوريد موجودًا يمكن ان يرسب راسب اصفر عند اضافة الكبريتيد الامونيك د رسوب الصنف الرابع حتى ولو لم يرسب شيء بالهيدروجين المكبرت

(١٨٧) وليعتبر انه اذا لم يجعل المذوب حامضًا بالكفاية فقد يمكن ان يرسب بعض الزنك (اذا كان حاضرًا) مع الصنف الثاني باضافة الهيدروجين المكبرت

ثم اذا تكدر السائل عند تخفيفه وذلك من حضور ملح من املاح الانتيمون او البزموث فان يضف اليه نقطة قليلة من الحامض يذوب الراسب ثانية

(١٨٨) ثم ان الحامض الزرنيخيك يرسب ببطء زائد بالهيدروجين المكبرت . فاذا كان الزرنيخ حاضرًا او اشتبه بحضوره يجب انفاذ الهيدروجين المكبرت في السائل مدة ساعات او يغلى السائل ويرشح ويقسم الى اقسام لاجل الامتحان بالطريقة الآتية

طريقة رينش

(١٨٩) حمض السائل باضافة حامض الهيدروكلوريك اليه ثم اغله مع بعض القطع من رق النحاس الصرف المصقول اللامع فان كان الزرنيخ حاضرًا اجتمع على النحاس اغسل النحاس ونشفه واطوه وضعه في انبوبة طويلة من الزجاج الدقيق مفتوحة الطرفين ثم احمه بقنديل الكحولي واجعل الانبوبة مائلة على سطح الافق فيتكون زرنيخ متصعد ويجتمع في جزء الانبوبة البارد على هيئات بلورات حامض زرنيخوس

طريقة مارش

(١٩٠) استحضر آلة كالمرسومة في شكل ١٤ وضع في الساق الاقصر قطعة زنك صرف ثم اضف اليه الحامض الهيدروكلوريك الصرف حتى يملأ نصف الساق الاقصر ثم اضف اليه السائل تحت الفحص فان كان الزرنيخ حاضرًا يتولد هيدروجين

تنبيه . زرنيخ . اشعل الغاز وهو خارج من الحنفية واستلق الشعلة على صحن صيني بارد فيجتمع عليه الزرنيخ المعدني

تنبيه . الانتيمون يجتمع ايضاً على هذه الكيفية من الهيدروجين الانتيموني ولكن اذا حمي الزرنيخ يتصعد ويزول واما الانتيمون فيثبت واذا عرض على لهيب البوري يتحول الى الحامض الانتيموني الاصفر واذا برد يبيض . الزرنيخ يذوب في مذوب الكلوريد الكلس خفيف واما الانتيمون فلا يذوب فيه واذا ذوب كبريت قليل في الكبريتيد الامونيك واضيف الى الانتيمون يذوب واذا جفف يبقى باقٍ برتقالي اللون اما الزرنيخ فلا يتاثر بذلك

(١٩١) وان لم يتولد راسب باضافة الهيدروجين الكبريتي بعد الاحتياطات اللازمة يدل على عدم حضور الصنف الثاني والثالث وان تولد وكان ابيض اللون يدل على عدم حضورها لان الراسب الابيض ينتج من انفصال الكبريت الذي يحصل عن الانحلال الهيدروجين الكبريتي . واذا تغير لون الذوب الاصلي الى البرتقالي اللون او الاصفر الى اخضر بعد مرور الغاز فيه فانفصال الكبريت ينتج عن تحويل كرو٣ الى كر٢و٣ وكثيراً ما يرتبك الطالب من وقوف الابيض في الذوب الاخضر فظهوره في اول الامر مثل راسب اخضر واذا لم يتغير اللون عند انفصال الكبريت فذلك (

لعله من تحويل ملح حديديك الى ملح حديدوس

(١٩٢) واذا تولد عند اول انفاذ الهيدروجين الكبريتي في الذوب راسب ابيض ثم صار برتقالي اللون عند زيادة الكاشف ثم اسود فهو دل على حضور ملح من الاملاح الزيبقيك واما اذا كان لونه احمر او احمر مسمراً عند اول تولده وصار اخيراً اسود فهو دل على احتمال حضور ملح من املاح الرصاص وبعد ارساب كل ما يرسب بالهيدروجين الكبريتي غسل الراسب جيداً (اطلب بند ٣٢) ورغه في الهيدرات البوتاسيك ورشحه ثم افحص ما لا يقبل الذوبان بموجب الجدول على وجه ٣٥

فيما يجب حذره في الفحص عن الصنف الرابع

(١٩٣) اغل الرشيح الباقي بعد تفريق الصنف الثاني والثالث لطرد الهيدروجين الكبريتي واضف اليه وهو غالٍ قليلاً من الحامض النتريك لتحويل الحديد ان وجد الى ملح حديديك

لو كان الهيدروجين الكبريتي لا يطرد قبل اضافة الحامض النتريك لكان هذا الاخير يرسب الكبريت مع ان الحامض الكبريتيك الذي يرسب الباريوم والسترونتيوم لو كانت حاضرة ولا بد ايضاً من طرد الهيدروجين الكبريتي كله قبل اضافة ماء النشادر

دوب رواسب النصف الرابع فى حامض نيتريك مخفف غالٍ ثم اضف الرواسب وهو بارد الهيدرات الصوديك حتى يصير قلويا .

الاكسيد الكروميك والصفصافات اغل المرشح مدة ورشح

فى المرشح والاكسيد والصفصافات

الالومينيك

دوب الراسب فى حامض هيدرو كلوريك واضف اليه ا محلات الصوديك بزيادة فاذا قولد راسب فكان الصفصافات الكروميك حاضرا رشح واضف الى المرشح ما -انشادر فاذا تولد راسب فكان الاكسيد الكروميك حاضرا

حمض المرشح بحامض خليك بزيادة ورشح

فى المرشح الاكسيد الالومينيك اضف اليه الصفصافات الصوديك فرسب الصفصافات الالومينيك

الراسب الصفصافات الالومينيك

الاكسيد الحديديك الصفصافات كل من (ح) و(با) و(سنـ) و(كلس) و(م) والكسالات كل من (با) وسنـ و(كلس) دوب الراسب فى حامض نيتريك غالٍ واضف الى المدوب حامضا خليكا ثم اجعله قلويا

ركام انشادر

فى الراسب الاكسالات الصفصافات كل من الباريوم والسترونتيوم والكلسيوم والمغنيسيوم راسب فى حامض نيتريك واضف الى المدوب الرتبعوس ورشح

اجعل المرشح قلويا قليلا بالنشادر ورشح

فى الراسب الصفصافات الزبتعوس اغل الراسب مع الكربنتيد الامونيك وكشف عنها الحامض الكبريتيك

فى المرشح نيترات الكلسيوم من الباريوم والسترونتيوم وبنتند واكسالات الامونيك مرجا الراسب

وجه بند ١٥٨ ب

فى الراسب الاكسالات الزبتعوس وتحقق وجود الحامض الاكساليك اغل الراسب مع الكربنتيد الامونيك ورشح . حمض المرشح بحامض حليك ورشح اذا اقتضى الحال ثم اضف الى المرشح الكبريتات الكلسيك فاذا تولد فدل على حضور الحامض الاكساليك

فى المرشح نيترات الحديديك والصفصافات الحديديك . اقسمه الى قسمين

حمض القسم الاول بحامض حليك واضف اليه الفروسيانيد البوتاسيك فاللون الازرق يدل على الحديد

اذا وجد الحديد فى القسم الاول كشف عن الحامض الصفصوريك فى القسم الثاني بموجب بند

حتى اذا لم يضف الحامض الكبريتيك الى المذوب واذا لم يكن الحديد حاضراً
والا سيكون الكبريتيد الامونيك وبالتالي رسب الصنف الرابع والخامس
واذا كان المذوب حامضاً جداً فلا حاجة الى اضافة الكلوريد الامونيك
لانه سيكون مقدار كاف منه عند اضافة ماء النشادر الى السائل الحامض

(١٩٤) اذا كان كثير من الكروم حاضراً فكمية قليلة منه تذوب
في ماء النشادر وتكون السائل لوناً احمراً او قرنفلياً وعند ذلك تعسر ان تزال
آثار الكروم الاخيرة من المذوب فيسخن وان لم يفقد بالتسخين فالاحسن قطع
النظر عنه لانه اذا تجفف المذوب ترسبت كمية من الاكاسيد المنغنيس والنكل
والكوبلت اذا كانت حاضرة

(١٩٥) يحتمل ان الراسب المتولد باضافة ماء النشادر يحتوي علاوة
على عناصر الصنف الرابع على الاملاح الآتية وهي (ل) و(كرو)
و(ح) و(من) و(با) و(ست) و(كلس) و(م)
على فصفاتها و(با) و(ست) و(كلس) على هيئة كسلاتها وبناء
على الطالب اذا اقتضى الامر ان يفحص الراسب المتولد باضافة ماء
النشادر في تفتيشه بموجب الجدول على وجه ٢٠٥ عوضاً عن الجدول
المذكور في وجه ٨٤ والا فيفحص فحصاً اعتيادياً

(١٩٦) ويحتمل ايضاً ان يرسب (با) و(ست) و(كلس)

بهيئة

و(ست) و(كلس) مركبة مع الفلور او على هيئة بوراتها كميات صغيرة
ولكن كان يبقى وانما كمية كافية في المذوب وترسب مع صنفها في
مجرى الفحص القانوني فلذلك لم ندرج هذه الاملاح في الجدول

(١٩٨) واذا وجد الحديد في المادة تحت الفحص يجب على الطالب
ان يعرف اذا كان الحاضر في المادة الاصلية كملح حديدوز او ملح
حديديك ويتم ذلك بالفرسيانيد البوتاسيك الذي يولد
لوناً ازرق مع ملح حديديك

في ما يجب الحذر منه في الفحص على الصنف الخامس

(١٩٩) اذا حضر (كرو٣) و(با) في المذوب فقد تكون
مادة لا تقبل الذوبان عند تذويب الراسب الذي يتولد باضافة ماء
النشادر او الكبريتيد الامونيك والمادة هي الكبريتات الباريك
والظاهر انه يكون اكسيد كبريتي عند انحلال (كرو٣) بواسطة (هـ٢ك)
الذي يتحول الى الحامض الكبريتيك بعد مدة ويرسب الباريوم على هيئة كبريتاته

ان ترشيح الراسب الذي يتولد بالكبريتيد الامونيك عسر جداً
فان المرشح يبقى عكراً مدة ولا علاج لذلك الا ان يكرر الترشيح حتى
يصفو تماماً وينبغي ان يميز بين المرشح العكر والصافي الملون فان
المرشحة تنزل من ... ما اسكه كما في الاول ولا تنزل ما ذاب

في الثاني . فاذا كان المرشح ملونا فحصه كما في البند الثاني
ويجب ان يغسل الراسب باعتناء بماء فيه قليل من الكبريتيد
الامونيك لمنع تأكسد الكبريتيدات الراسبة فاذا صار ماء الغسل
حينئذ داكن اللون اسمر غامق فحصه كما في البند الثاني

(٢٥٠) اذا كان المرشح الباقي بعد تفريق الصنف الخامس ذا
لون اسمر غامق جدا فذلك من حضور النكل لان كبريتيد النكل
المعدن يذوب قليلا في الكبريتيد الامونيك وبعد ما يذوب قسم منه
يجفف المرشح وماء الغسل ايضا اذا كان غامق اللون حتى يطرد ما زاد
من الكبريتيد الامونيك ثم يحمض المذوب بواسطة الحامض الهيدرو
كلوريك ويجفف والراسب الذي ينفصل عند اضافة الحامض يجمع على
المرشحة ويفحص مع الذي جمع قبلا فاذا لم يكن الكدميوم قد رسب تماما
بواسطة الهيدروجين المكبرت مع الصنف الثاني فلون الراسب الذي لديه
الكبريتيد الامونيك صفر من حضور كبريتيد الكدميك

في ما يجب الحذر منه في الفحص عن الصنف السادس

(٢٥١) يحمى المذوب بلطافة بعد اضافة الكربونات الامونيك
ولكن لا يغلى لئلا ينحل الكلوريد الامونيك ويذوب بعض الكربونات
الراسبة

(٢٥٢) ان الكربونات الامونيك وان كان لا يرسب الباريوم
والسترونتيوم والكلسيوم تماما من مذوباتها ولا سيما اذا كانت كمية
املاح الامونيوم الحاضرة كثيرة فهو كاف لاعمال التحليل الكيفي
كلها ولا يكون تفريق تلك المعادن تماما مما لاملاح الامونيوم
من فعل التذويب ولا سيما في الكربونات الباريتيك والكربونات
الكلسيك ويندر ان يرسب دقائق الباريوم والكلسيوم على هذه
الكيفية فتفريق (٢٥١) انما يتم بواسطة الاكسالات الامونيك في
حضور ملح النشادر او الكلوريد الامونيك وتفريق السترونتيوم
كتفريق الكلسيوم

بواسطة الحامض الكبريتيك الكبريتات وتفريق الكلسيوم

في ما يجب الحذر منه في الفحص عن المغنيسيوم

(٢٥٣) اذا تحقق المذوب جدا في مجرى التحليل
يزداد التأكيد في الكشف عن المغنيسيوم اذا تحقق المذوب قبل
اضافة الفصفات الصوديك وعلى كل حال لا بد من وقت
كاف لتكوين الراسب كما وان المذوب يكون باردا عند
اضافة الكاشف اليه ويهز مرارا مدة بعد اضافته ولاضافة
ملح النشادر بزيادة الى المذوب لانه اذا احتوى منه يذوب فيه الفصفات
المغنيسيك اقل مما في الماء الصرف

الفصل السادس

في الفحص عن المواد غير المعدنية

في المادة المجهولة

(٢٥٤) قد تقدم معنا بان الفحص الاستعدادي و
الفحص عن المواد المعدنية في المادة المجهولة وهذان الفحصان يسبقان
الفحص عن المواد غير المعدنية وذلك لان المواد غير المعدنية ليست
منقسمة صفوفًا والفحص عنها يكون بكواشف خصوصية يحكم عليها
بما يستنتج من الفحص الاستعدادي والفحص عن المواد المعدنية
ولذلك لابد للطالب قبل استعمال الكواشف في الفحص عن
المواد غير المعدنية ان تتذكر نتائج الفحص المشار اليهما واي اذا
كانت المادة تسود اولاً بعد احمائها في الانبوبة واذا كانت
تذوب او لا تذوب عند احمائها واذا كان يتصاعد عنها روائح
خصوصية كذلك واذا كانت تذوب في الماء او الحوامض او
لا تذوب فيها واذا كان ذوبها حامضًا او قلويًا واذا ذابت
في الحوامض بفوران كما ترى في ما ياتي

في ما يستفاد من الاسوداد

(٢٥٥) واذا سودت المادة بالحرارة يستدل على
وجود مادة آلية والمطلوب منها في هذا الكتاب هو السيانيد
والاكسالات والطرطرات فهي ما يفحص عنه (ويعرف الطر
طرات بانه ينفح عند اسودادها رائحة خصوصية كرائحة السكر
المحروق واذا لم تسود دلت على عدم وجودها فلا يكشف عنها

في ما يستفاد من الذوبان في الحرارة

(٢٥٦) واذا ذابت المادة في الحرارة دل على وجود
كلورات او نيترات او نيتريت فيفحص عنها والا فالارجح ان لا وجود لهما
واذا صعدت عنها روائح خصوصية فهي تدل على المادة الموجودة
كما ان رائحة البيض الفاسد على وجود كبريتيد ونحو ذلك)

في ما يستفاد من معرفة المواد المعدنية اذا ذابت المادة في الماء

(٢٥٧) واذا ذابت المادة في الماء يجب ان تتذكر المواد
المعدنية التي فيها لتعرف منها المواد غير المعدنية ويستعمل لذلك
في الغالب كواشف قليلة فقط مثاله لنفرض ان المادة تحت
الفحص تذوب في الماء وتحتوي على صوديوم فلان ما يذوب

من مركبات السترونتيوم في المادة هو كبريتيد السترونتيوم وكلوريده
وبروميده ويوديده وسيانيده ونيتراته وكلوراته واستاته نفحص
عنها فقط وتترك البواقي غير ان وجود السيانيد والنيترات والكلورات
يعرف من الفحص بالحرارة كما ذكرنا فان لم يظهر واحد منها نفحص عن
البقية

مثال آخر على افتراض ان المادة تحت الفحص تذوب في الماء
وتحتوي على املاح زئبقوس فلتكن المادة اما كبريتات الزئبق
او سيانيده او كلوراته او نيتراته او استاته فاذا كان العنصر
المعدني صوديوم او بوتاسيوم فقط وذاب في الماء يلزم الفحص
ثلاثة عشر ملحا فيظهر مما تقدم ان معرفة ذوبان المادة في الماء
او عدم ذوبانها فيه لازمة جدا للتدل على المادة غير المعدنية بعد معرفة
المادة المعدنية

في ما يستفاد اذا ذابت في الحوامض فقط

(٢٥٨) ان لم تذب المادة في الماء بل ذابت في
الحوامض يستنتج من ذلك ما يعيننا في الفحص بعد ما نقف على
العناصر المعدنية الموجودة فيها مثاله
لنفرض ان المادة تحت الفحص لا تقبل الذوبان في ماء وتذوب

في حامض هيدروكلوريك وعنصرها المعدني هو نكل فنعرف ان كبريتاته
وكلوراته ويوداته وكروماته وبروميته ويوديده وكلوراته واستاته
ونيتراته تذوب في الماء فجميع هذه الاملاح تخرج عن الفحص اذا
كانت المادة كبريتيد النكل او هيدروكبريتيده او كبريتيته او كربوناته يكون
قد كشف عنها عند تذويب المادة لانها تذوب بفوران عند
٩٩ واذا كانت المادة زرنيخات النكل او زرنيخيته ويكون قد كشف
عنها في الفحص عن العناصر المعدنية ويبقى علينا الفحص الاملاح النكل
الآتية فقط وهي فصفاته وركلاته او طرطراته او سيليكاته
فيتضح مما ذكر من الامثلة ان معرفة قابلية المركبات للذوبان اي
درجته مساعدة كلية لنحكم على اي نوع من الاملاح يوجد فيها
ولذلك يقتضي للمحلل ان يعرف قابلية المركبات للذوبان
وباي نوع تذوب ولزيادة السهولة
على الطالب قد ادرج الجدول
الآتي

جدول [illegible] تحلیلیه مرکبات قلعدزبان

	ال	نحم	انت	دد	با	بز	كد	كلس	كود	كو	نخ	ذ	یک	دس
													ح	ح
اكسيد	ح	م	ح	م	م	ح	ح	(م)	ح لا	ح	ح	ح	ح	ح
اكزاليت	ح	م	غ	غ	ح	ح	ح	ح	م	ح	ح	ح	ح	ح
بورميد	م	م	(م)ح	(م)ح	م	(م)ح	م	م	م	م	م	م	م	م
طرطرات	غ	م	غ	غ	(م)	ح	(م)ح	(م)	ح	(م)ح	(م)ح	غ	ح	ح
طرطرات	م	م	م	غ	(م)ح	ح	(م)	(م)	م	م	(م)	غ	م	ح
خلات	م	م	غ	غ	م	م	م	م	م	م	م	م	غ	م
زرنيخات	ح	م	غ	غ	(م)	(م)ح	غ	ح	ح	ح	ح	غ	ح	ح
زرنيخيت	غ	م	غ	غ	(م)	غ	غ	(م)ح	غ	ح	ح	غ	ح	ح
سيلكات	(م)ح لا	غ	غ	غ	ح لا	غ	غ	ح لا	غ	غ	ح لا	غ	ح لا	ح
سيانيد	غ	م	غ	غ	(م)	غ	(م)	م	ح	ح	ح	م	(م)ح	م
فلوريد	لا	م	م	م	(م)	م	(م)	لا	م	(م)ح	(م)ح	غ	(م)	(م)
فصفات	ح	م	(م)ح	غ	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	غ	ح	ح
كبريتات	م	م	ح	غ	لا	ح	م	(م)	م	م	م	غ	م	م
كبريتيت	م	م	غ	غ	ح	ح	ح	(م)	ح	ح	غ	ح	(م)	ح
كبريتيد	غ	م	ح	ح	م	ح	ح	م	ع	ح	ح	ح	ح	غ
كربنات	ح	م	غ	غ	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	غ	ح	ح
كرومات	ح	م	ح	غ	ح	ح	(م)	م	ح	ح	(م)	غ	غ	ح
كلورات	م	م	غ	غ	م	غ	م	م	غ	م	م	غ	م	م
كلوريد	م	م	م	ح	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م
نيترات	م	م	غ	غ	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م
هيپوكبريتيت	غ	م	غ	غ	(م)ح	غ	م	م	غ	م	غ	غ	م	غ
يوديد	م	م	ح	(م)	م	ح	م	م	م	م	غ	ح	م	م

	رص	م	من	یک	دس	نک	پلا	پ	فض	ص	ست	یک	دس	زن
				ذی	دنی							ق	ق	
اكسيد	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	م	ح	م	(م)	ح	لا	ح
اكسالات	ح	(م)ح	(م)ح	ح	ح	ح	م	م	(م)ح	م	ح	ح	م	ح
بروميد	(م)	م	م	ح	(م)	م	م	م	(ح)	م	م	م	م	م
بورات	ح	ح	(م)ح	غ	غ	ح	غ	م	(م)	م	(م)	ح	غ	ح
طرطرات	ح	م	(م)	ح	(م)	ح	غ	م	ح	م	م	(م)	ح	(م)ح
خلات	م	م	م	(م)	ح	م	غ	م	(م)	م	م	م	م	م
زرنيخات	ح	ح	ح	ح	ح	ح	غ	م	ح	م	(م)ح	ح	ح	ح
زرنيخيت	ح	ح	ح	ح	غ	ح	غ	م	ح	م	ح	ح	ح	غ
سيلكات	غ	لا	ح لا	غ	م	غ	غ	م	غ	م	ح	غ	غ	ح لا
سيانيد	ح	م	ح	غ	م	(ح)	(ح)	م	ح	م	غ	غ	غ	ح
فلوريد	ح	(ح)	ح	ح	ح	(م)ح	م	م	م	م	(م)	م	م	(م)ح
فصفات	ح	ح	ح	ح	ح	ح	غ	م	ح	م	ح	ح	ح	ح
كبريتات	لا	م	م	م	م	م	م	م	(م)	م	لا	م	م	م
كبريتيت	ح	(م)	(م)	م	م	ح	غ	م	ح	م	ح	م	غ	ح
كبريتيد	ح	(م)	ح	ح	ح	ح	ح	م	ح	م	م	ح	ح	ح
كربنات	ح	م	ح	ح	ح	ح	ح	م	ح	م	ح	ح	ح	ح
كرومات	ح	م	غ	ح	ح	م	غ	م	ح	م	(م)	ح	ح	م
كلورات	م	م	غ	م	م	م	غ	م	م	م	م	م	م	م
كلوريد	(م)	م	م	(ح)	(ح)	م	م	م	(م)ح لا	م	م	م	م	م
نيترات	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	ح	ح	م
هيپوكبريتيت	(م)ح	م	م	غ	غ	م	غ	م	(م)ح	م	م	م	غ	غ
يوديد	(م)	م	م	ح	ح	م	لا	م	ح	م	م	(م)	(م)	م

ايضاح كيفية استعمال الجدول

(٢١٥) تدل م في الجدول على ان المادة تذوب في الماء بسهولة

وتدل (م) على ان المادة تذوب في الماء بصعوبة

وتدل (ح) على ان المادة تذوب بسهولة في الحوامض

وتدل (غ) على عدم وجود المركبة او على انها قليلة الوجود

وتدل (لا) على عدم ذوبانها في الماء وفي الحوامض

بناءً يتوقف على معرفة المادة المعدنية وحدها فننظر في حقل قسمتها على مركباتها اي تذوب في هذا المذوب وهي تعرف بحرف م او (م) او ح او (ح) ونحو ذلك مثاله لنفرض ان المادة تحتوي على الفضة وتذوب في الماء بسهولة فنرى في الحقل تحت (فض) ان الحرف م يقابل الفلوريد والكلورات والنيترات فلذلك المادة فلوريد الفضة او كلوراتها او نيتراتها وقس

عليه

الفحص الاستعدادي للمواد غير المعدنية

(٢١٦) واذا كانت المادة تذوب في الحوامض لا في الماء فقد دل نتائج ذوبانها على وجود مواد غير معدنية او على عدم وجودها مثال ذلك اذا ذوب كربونات في حامض ما نفثت الحامض الكربونيك واذا ذوب كبريتيد فيه نفثت الهيدروجين الكبريت او كبريتيت او هيپوكبريتيت فالحامض الكبريتوس او يوديد فبخار بنفسجي اللون ونحو ذلك وغير انه اذا كانت المادة تحت الفحص تذوب في الماء فلا ينتج عنها ما تقدم ولذلك يفضل ان تفحص بالفحص الاستعدادي للمواد غير المعدنية قبل استعمال الكواشف المخصوصة لها. ولذلك يحمى قليل من المادة في انبوبة الى تحت درجة الغليان مع ثمانية او اربعة اضعافها من الحامض الكبريتيك الثقيل فاذا كان يوجد مادة غير معدنية قابلة التطاير يعرف وجودها من الغازات او الابخرة المتولدة [illegible]

الحامض الكربونيك من الكربونات يعرف من انه عديم اللون والرائحة ومن فعله في ماء الكلس بند ١٠٠

الحامض الكبريتوس من الكبريتيت والهيپوكبريتيت يعرف برائحته بند ١٥٣ و ١٥٤ [illegible]

(٢١١) هيدروجين مكبرت من الكبريتيد يعرف برائحته ويغمق ازرق متبل
يذوب الرصاص بند ١٥ و١٠٥

حامض هيدروكلوريك من الكلوريد يعرف بانه يهيج الرئتين اذا
استنشق وبانه يولد ابخرة بيضاء كثيفة اذا وضع عليه قضيب زجاج
مغموس بماء النشادر وجه ١٥٢ ب

بخار بنفسجي من يوديد يلون النشا بلون ازرق بند ١١٤

بخار احمر من بروميد يلون النشا بلون برتقالي بند ١١٥

بخار اصفر مخضر من الكلورات تنفرقع بشدة بند ١١٨

(في ما يستفاد اذا كانت المادة تذوب في الماء)

(٢١٢) اذا كانت المادة قابلة الذوبان في الماء ووجد في
المذوب واحد من عناصر الصنف الاول من الحوامض او حامض كربو
نيك او هيدروجين مكبرت يجب ان تخلص منه اولاً ثم تحلل المذوب
معتمداً على ما تقدم بند ٩٧ ثم تفحص فيه عن الحوامض الاخر كما سبقت
لذلك واذا لم يوجد فيه حامض من حوامض الصنف الاول ولا حامض
كربونيك ولا هيدروجين مكبرت فافحص الحوامض الاخر
وان كان المذوب حلواً فحمضه قليلاً بحامض نتريك ثم باشر الفحص او
كان حامضاً كثيراً فعدل حموضته بماء النشادر وشبعه اذا اقتضى ثم افحص

(٢١٥) فيما يستفاد اذا كانت المادة لا تذوب في الماء

(٢١٣) واذا كانت المادة قابلة الذوبان في الماء و
مذوب في الحوامض فالاحسن في الغالب ان تخلص المذوب من كل
المعادن الا (ص) و (م) و (ب) فان حضور بعض من المعادن
الآخر يمنع الكشف عن بعض الحوامض والتخلص منها يتم باحدى الطرق
الثلاثة الآتية . وهي اولاً ان ترسب عناصر الصنف الاول
والصنف الثاني والصنف الثالث ان وجدت في المذوب
الحامض بواسطة هيدروجين مكبرت ثم رشح واغل الراشح لتطرد
حتى تطرد الزائد من هـ٢ ك . (ثم اضف مذوب الكربونات
الصوديك (خالياً من الكبريتات والكلوريد) بكثرة ثم قليلاً
من الكربونات الصوديك جامداً واغله مدة وثانياً اغل الحامض
الحامض بكثير من مذوب الكربونات الصوديك ثلثي واترك
ابق الغليان مدة ثالثاً امزج الحامض باربعة اجزاء من الكربونات
الصوديك والنترات البوتاسيك واصهر المزيج واغله بماء
وعلى كل من هذه الطرق تبقى المواد المعدنية في الراسب وغير المعدنية
في المذوب مركبة مع الصوديوم . ورشح واضف الى
الراشح حامضاً نتريكاً واحمض المذوب بلطافة متقنياً بالقابلة

كشف عمومي للمادة غير المعدنية

(٢١٣) دائماً حامضاً حتى يطرد كل الحامض الكربونيك ثم اجعله قلوياً قليلاً بماء النشادر واجسم المذوب ثانية حتى يطرد النشادر ويبقى المذوب متعادلاً فاذا تولد راسب فرشّح وافحص المرشح بند ٢١٤

(٢١٤) كشف جانباً من المذوب بمذوب الكلوريد الباريك او نترات الباريك بند ٩٥ واكشف جانباً آخر بمذوب نترات الفضة بند ٩٢ ثم اكشف عن الحوامض التي تدل عليها هذه الكواشف



فهرس

فهرس

فهرس

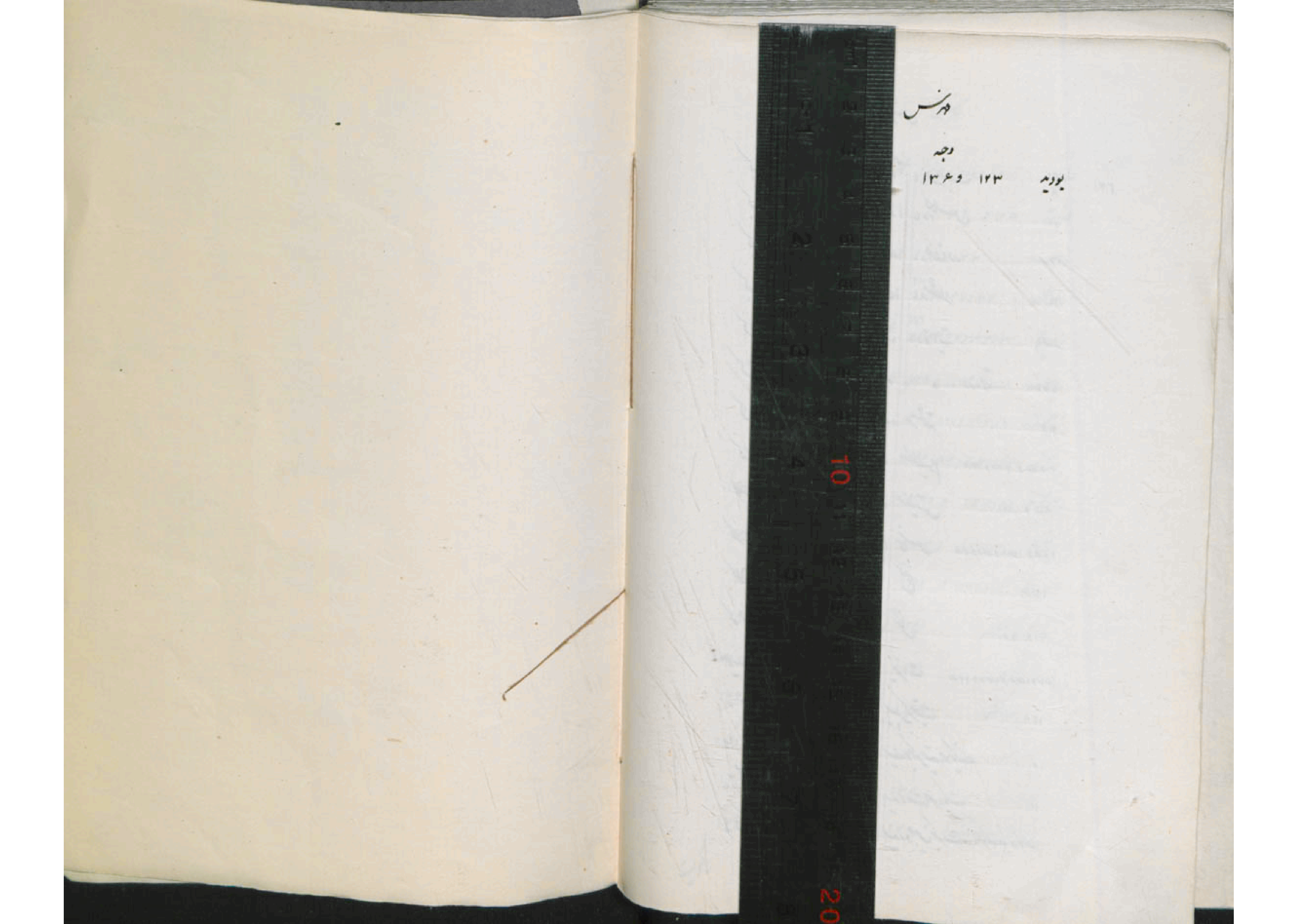
تفريق

فهرس

فهرس

کبریت

فهرس



فهرس

وجه

